

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA TÉCNICA  
FORESTAL

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID



Proyecto Fin de Carrera

**ANTEPROYECTO DE AJARDINAMIENTO DE  
PARCELA EN EL PARQUE CUÑA VERDE DE  
O'DONNELL EN MORATALAZ (MADRID)**

MARÍA SANZ OLMOS

Octubre 2014

# Agradecimientos

Me gustaría mostrar mi agradecimiento a todas aquellas personas que me han apoyado y ayudado a conseguir lo que en algunos momentos parecía imposible.

En primer lugar, a mi tutora Carolina Martínez Santa María, por su ayuda, su paciencia y su dedicación a lo largo de la elaboración del trabajo.

A mi cotutora M<sup>a</sup> Cruz Mateo, por sus consejos, sus ánimos y su interés y dedicación en todo momento.

A Alberto Serra, técnico especialista de la Unidad Docente de Topografía, por su ayuda en los aspectos topográficos y en el manejo del programa MDT v4.0.

Al Ayuntamiento de Madrid por haberme facilitado los datos, sin los cuales no habría podido elaborar este proyecto.

Mi más sincero agradecimiento a mis padres, a mi hermano, y a Marcos, que me han apoyado en todo momento y me han dado ánimos cuando más lo he necesitado; y por supuesto, sin su ayuda no habría sido posible este proyecto.

Agradecerle a Cris, Ana y Lucía su constante atención y apoyo, que tanto me han ayudado también a seguir adelante.

# ÍNDICE

## DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

### MEMORIA DESCRIPTIVA

### ANEJOS A LA MEMORIA

#### ANEJO I: ESTADO ACTUAL

#### ANEJO II: CONDICIONANTES

#### ANEJO III: PROPUESTA DE AJARDINAMIENTO

#### ANEJO IV: TOPOGRAFÍA PROPUESTA Y DISEÑO DE RAMPAS

#### ANEJO V: PLANTACIONES

#### ANEJO VI: RED DE RIEGO

#### ANEJO VII: PAVIMENTACIÓN, ALUMBRADO Y MOBILIARIO URBANO

#### ANEJO VIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

## DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

## DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

## DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

## BIBLIOGRAFÍA

**DOCUMENTO Nº 1:**

**MEMORIA**



**MEMORIA**

**DESCRIPTIVA**



# ÍNDICE

1.	Antecedentes y objetivos:.....	3
1.1.	Antecedentes: .....	3
1.2.	Objetivos: .....	3
2.	Caracterización del estado actual: .....	3
2.2.	Situación:.....	6
2.3.	Estado actual de la parcela: .....	6
3.	Propuestas de diseño:.....	7
3.1.	Condicionantes previos:.....	7
3.1.1.	Condicionantes sociales: .....	9
3.1.2.	Condicionantes climáticos:.....	9
3.1.3.	Condicionantes edafológicos: .....	10
3.1.4.	Agua de riego: .....	10
3.1.5.	Topografía: .....	10
3.2.	Estudio de alternativas:.....	10
3.2.1.	Criterios para la elección de la solución más adecuada:.....	10
3.2.2.	Descripción de las alternativas propuestas:.....	11
3.2.3.	Evaluación de las alternativas propuestas: .....	14
3.3.	Selección de la alternativa definitiva: .....	15
4.	Topografía propuesta:.....	15
4.1.	Topografía original: .....	15
4.2.	Topografía propuesta:.....	16
5.	Diseño de rampas:.....	17
6.	Diseño del ajardinamiento: .....	18
6.1.	Tratamiento de la vegetación existente: .....	18
6.2.	Descripción de las superficies ajardinadas:.....	18
6.2.1.	Zonas de pradera:.....	18
6.2.2.	Zonas de arbustos y setos: .....	18
6.2.3.	Taludes: .....	19
6.3.	Arbolado:.....	19
7.	Unidades de plantación:.....	20
7.1.	Especies arbóreas:.....	20
7.2.	Especies arbustivas: .....	21



7.3. Matorral: .....	22
7.4. Césped:.....	22
8. Red de riego: .....	22
9. Pavimentación, alumbrado y mobiliario urbano: .....	25
9.1. Pavimentos:.....	25
9.2. Alumbrado:.....	26
9.3. Mobiliario urbano: .....	27
9.4. Elementos de los parques infantiles: .....	27
9.5. Elementos del área de gimnasia: .....	28
9.6. Elementos de la senda botánica: .....	28
9.7. Elementos del campo de fútbol: .....	28
10. Resumen del presupuesto:.....	28
11. Relación de tablas, fotos y figuras:.....	29



## 1. Antecedentes y objetivos:

### 1.1. Antecedentes:

La parcela se utilizó como zona de acopio de materiales durante las obras de las viviendas de en frente, y las obras de ajardinamiento de las zonas colindantes con la parcela. Actualmente, es una zona abandonada, transitada casi únicamente por algunos vecinos que pasean con sus perros.

### 1.2. Objetivos:

El objetivo principal del anteproyecto es la incorporación de la parcela al conjunto del parque “Cuña Verde de O’Donnell” que, por motivos de dotación económica por parte de la Administración, se han realizado las obras por fases, y el proyecto de la fase a la que pertenece la parcela, aún no ha sido elaborado.

Se pretende seguir la línea del resto del parque, y crear un área verde, de recreo, disfrute, y diversión para el amplio rango de edades de los vecinos del distrito de Moratalaz, con zonas deportivas, instalaciones de juego para los más pequeños, zonas de descanso, de ejercicio saludable, y áreas caninas.

También se pretende aislar a la parcela de la Carretera Eje O’Donnell, que transcurre paralelamente a un lateral de ésta. Para ello, se emplearán especies arbustivas y la creación de un pequeño talud.

## 2. Caracterización del estado actual:

La parcela objeto de anteproyecto tiene una superficie de 8,42 hectáreas y se localiza en el distrito de Moratalaz, en el municipio de Madrid.

Los límites de la parcela son:

- Norte: Carretera Eje O’Donnell
- Sur: Calle José Bergamín
- Este: Calle de Fuente Carrantona
- Oeste: Parque Cuña Verde de O’Donnell

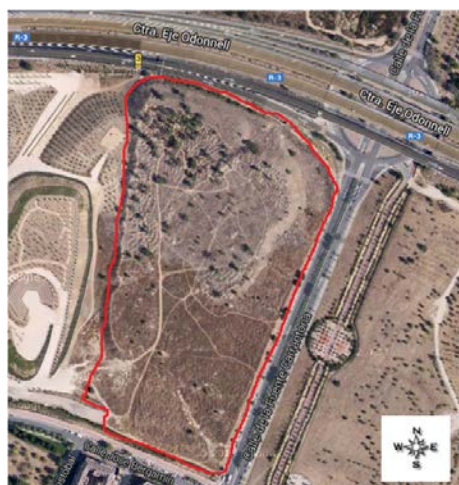
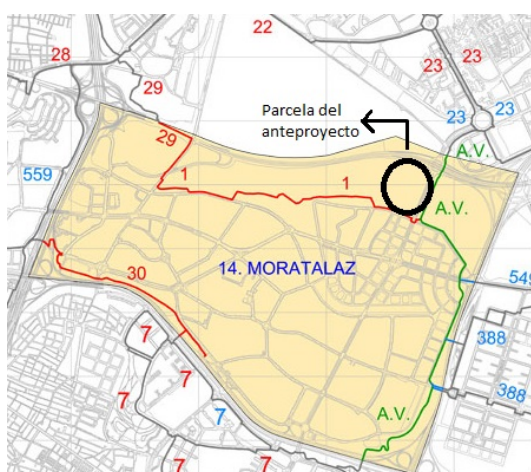
Figura nº1: Municipio de Madrid en la Comunidad de Madrid. [www.madrid.es](http://www.madrid.es). Octubre 2013Figura nº 2: Distrito de Moratalaz en el Municipio de Madrid. [www.madrid.es](http://www.madrid.es). Octubre 2013

Figura nº 3: Parcela objeto del anteproyecto y alrededores. Google maps. Octubre 2013



La parcela está delimitada al Norte con la Carretera Eje O'Donnell, al Este con la Calle de la Fuente Carrantona, al Sur con la Calle José Bergamín y al Oeste con la Fase IV B del parque Cuña Verde de O'Donnell.

En las siguientes fotografías se ven cada una de las zonas con las que delimita la parcela:



Foto nº 1: Límite Norte, Carretera Eje O'Donnell.  
Julio 2013.



Foto nº 2: Límite Este, Calle de la Fuente Carrantona (a la izquierda). Julio 2013.



Foto nº 3: Límite Sur, Calle José Bergamín (a la derecha).  
Julio 2013.



Foto nº 4: Límite Oeste, Fase IV b del parque Cuña Verde de O'Donnell. Julio 2013.





## 2.2. Situación:

Moratalaz es el distrito número catorce de los veintiuno que conforman el municipio de Madrid. Limita al norte con el distrito de Ciudad Lineal, al este con Vicálvaro, al sur con puente de Vallecas y al oeste con Retiro.

Moratalaz está situado en el sureste del municipio de Madrid, en España. Sus coordenadas UTM son:

- Datum: ETRS89
- Huso: 30
- X (m): 446
- Y (m): 4473
- Hemisferio: Norte

Y sus coordenadas geográficas son: Latitud 40º 24' N y Longitud 3º 37' W. Se encuentra a una altitud media de 622 metros sobre el nivel del mar.

Tiene una población de 96.716 habitantes (según el último censo, a 1 de Enero de 2014) y una superficie de 6,34 km<sup>2</sup> (634,42 hectáreas), por lo tanto, una densidad de población de 16.549 habitantes/km<sup>2</sup>. De sus 634,42 hectáreas, 131,92 corresponden a zonas verdes (un 20,79 %). Las zonas verdes, desde el año 2003, están gestionadas por el Área de Gobierno de Medio Ambiente y Servicios a la Ciudad.

Moratalaz es un distrito moderno, con menos de medio siglo de historia, por lo que apenas tiene raíces históricas. Pero, sin duda, está en creciente desarrollo.

## 2.3. Estado actual de la parcela:

En la actualidad, la parcela es un descampado sin ningún uso preferente. Al estar colindante con las fases ya ajardinadas del parque Cuña Verde de O'Donnell, los vecinos utilizan la parcela como zona de paso o para pasear a sus perros. Esta parcela fue usada como zona de acopio de materiales y tierra durante la realización de las obras del resto del parque. Esto ha dado lugar a una topografía con elevaciones irregulares y taludes.



Foto nº 5: Interior de la parcela. Julio 2013.



La mayor parte de la superficie está cubierta por herbáceas típicas de terrenos baldíos como el cardo y la amapola. Además, hay 29 pies de *Prunus dulcis* y 37 de *Ulmus minor*.

Dado el mal estado de la superficie actual del interior de la parcela, no se conservará ni la vegetación presente ni la topografía del terreno, ya que será necesario eliminar los montículos de tierra y escombros.

En el lateral de la calle de la Fuente Carrantona encontramos las especies *Ulmus minor* y *Prunus cerasifera*. Y en el lateral de la calle José Bergamín aparecen *Platanus hispanica*, *Cupressus sempervirens* y *Prunus cerasifera*. Se eliminarán los pies de *Ulmus minor* por presentar mal estado.

En la acera de la calle de la Fuente Carrantona están presentes las especies *Acer negundo*, *Acer pseudoplatanus* y *Acer campestre*.

Se talarán y destococonarán los pies existentes en el interior de la parcela y los pies de *Ulmus minor* localizados en el lateral de la calle de la Fuente Carrantona. Suman un total de 76 pies.

Además, en la calle José Bergamín hay 9 farolas con 9 arquetas de alumbrado, y en la calle de la Fuente Carrantona también. Todas en buen estado.

Se dispone de ocho tomas de agua dispuestas a lo largo del lateral oeste, como indica la figura nº 4. Todas se encuentran en buen estado.



Figura nº 4: Distribución aproximada de las tomas de agua y las farolas en los alrededores de la parcela. Mayo 2014.

### 3. Propuestas de diseño:

#### 3.1. Condicionantes previos:





Para una descripción más detallada de los condicionantes previos, se remite al Anejo II: Condicionantes.

La parcela en cuestión forma parte del parque Cuña Verde de O'Donnell; cuya superficie es de 650.100 m<sup>2</sup>, de los cuales, 93.861 m<sup>2</sup> corresponden a zonas estanciales y caminos.



Foto nº 6: Parque Cuña Verde de O'Donnell. Límite con la parcela objeto del anteproyecto. Julio 2013.

Se trata de un espacio de borde, parcialmente estructurado, en el que conviven dotaciones deportivas, estanciales e infantiles con una urbanización, a día de hoy deficitaria. Con la creación de este parque se ha pretendido convertir este espacio en una zona de actividad continua para evitar problemas de seguridad y vandalismo. El parque Cuña Verde de O'Donnell se compone de cuatro fases:

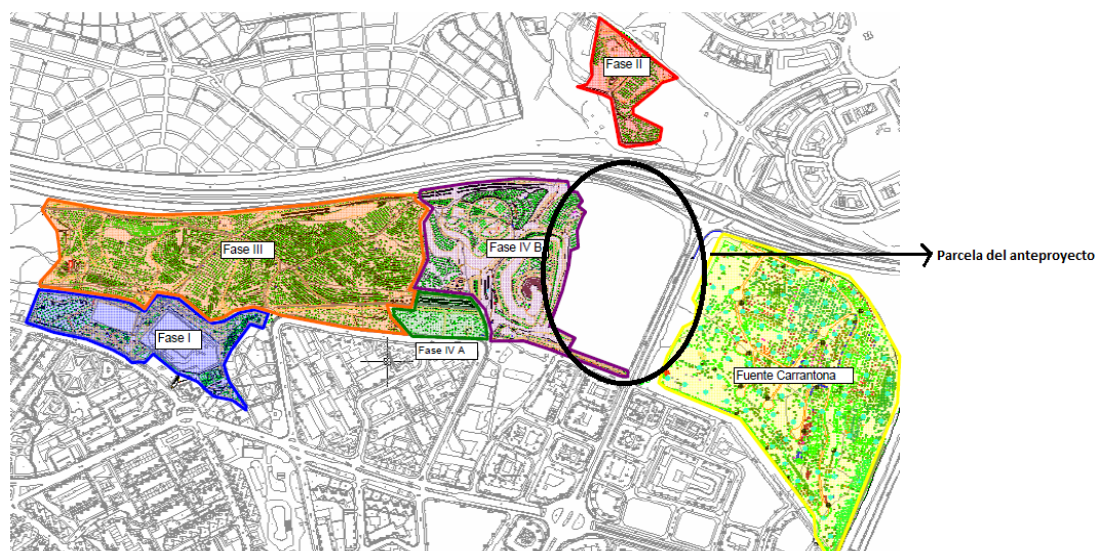


Figura nº 5: Fases de la Cuña Verde de O'Donnell. Elaboración propia. Fuente: Ayuntamiento de Madrid. Octubre 2013.



El objetivo del Parque Cuña Verde de O'Donnell es ofrecer soporte a las actividades relacionadas con los diversos usos y también favorecer las actividades ligadas al deporte y convivencia como lugar de encuentro.

Por tanto, en el diseño propuesto, se ha mantenido el mismo objetivo que en el resto del parque; la estructura será similar, incorporando actividades y elementos nuevos.

### 3.1.1. Condicionantes sociales:

A la hora de diseñar el parque, se ha pensado en todos los rangos de edades de los vecinos de Moratalaz. Para los niños, habrá dos parques infantiles. Para los jóvenes, un campo de fútbol, y una pista de patinaje, además del carril bici ya existente. Y, para los más mayores, una zona de aparatos con un circuito para hacer ejercicio. Habrá también largos paseos con sombra y zonas de descanso, y una senda botánica para el disfrute de todos.

### 3.1.2. Condicionantes climáticos:

Tomamos los datos de la estación meteorológica más cercana, que es la de Retiro.

- Según los datos calculados en el Anejo II, para el año normal:
  - El mes más cálido es julio, con una temperatura media mensual de 24,8º C.
  - El mes más frío es enero con 6,1º C.
  - La temperatura media anual es de 14,6º C.
  - Los meses con mayor precipitación son noviembre y diciembre con 56 mm.
  - Agosto es el mes de menor precipitación con 10 mm de precipitación mensual media.
  - La precipitación media anual es de 436 milímetros.
  - No hay ningún mes de parón por frío.
  - Los meses de parón por aridez son junio, julio, agosto y septiembre.
- Según los datos del climodiagrama de Walter-Lieth:
  - Meses de helada segura: 0 meses
  - Meses de helada probable: 5 meses
  - Intervalo de aridez: 4 meses (junio, julio, agosto y septiembre)
  - Periodo vegetativo: 8 meses

Según la clasificación propuesta por Allué Andrade (1.995) se puede definir el clima de Moratalaz como:

**Subregión fitoclimática:** *IV<sub>4</sub> mediterráneo genuino*

**Asociaciones climáticas (por orden de presencia):**

**Mediterráneas ilicinas:** Encinares (Q.i.r), alsinares (Q.i.i)

**Mediterráneas no ilicinas:** Acebuchares, coscojares

- Según la clasificación climática de Rivas-Martínez, Moratalaz es:

**Región bioclimática:** MEDITERRÁNEA.

**Piso Bioclimático:** MESOMEDITERRÁNEO.

**Ombroclima:** SECO.



### 3.1.3. Condicionantes edafológicos:

Al tratarse de una parcela que se ha utilizado como zona de acopio de materiales y escombros, será necesario añadir tierra vegetal antes de realizar las plantaciones, para compensar el escaso contenido en materia orgánica.

Por falta de datos directos, nos apoyamos en el “Mapa de asociaciones de suelos de la Comunidad de Madrid” del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, para identificar el tipo de suelo presente en la parcela:

Como se indica en el Anejo II, los tipos de suelo que predominan en la zona, según el “Mapa de Asociaciones de suelos de la Comunidad de Madrid”, son los **Luvisoles** cálcicos y háplicos.

### 3.1.4. Agua de riego:

Para el riego se empleará agua del Canal de Isabel II. Disponemos de ocho tomas de agua, de las cuales, cinco son de agua regenerada, por tanto serán éstas las que se empleen para el riego. Para ver la localización de las tomas utilizadas para el riego, se remite al Plano Nº 11: Distribución y dimensionado del riego en xerófilas.

### 3.1.5. Topografía:

Debido a la elevación del terreno que presenta la parcela respecto a la zona urbanizada, será necesaria la creación de rampas en algunas entradas al parque, para facilitar el acceso a personas con dificultad. Será también necesario realizar movimientos de tierras para compensar las irregularidades del terreno, y adecuar la topografía al diseño propuesto.

En el Anejo IV: Topografía propuesta, se presenta una descripción detallada de la topografía actual del terreno y de las decisiones tomadas.

## 3.2. Estudio de alternativas:

Para un estudio de las alternativas más detallado se remite al Anejo III: Propuesta de ajardinamiento.

### 3.2.1. Criterios para la elección de la solución más adecuada:

Los criterios que se han considerado son los siguientes:

- Que el parque satisfaga las necesidades planteadas en los objetivos.
- Que el diseño sea atractivo para el público y para un amplio rango de edades.

- Que sea accesible para todas las personas y vehículos de mantenimiento y de emergencias.

### 3.2.2. Descripción de las alternativas propuestas:

Después de haber analizado las características y necesidades de la población, los usos demandados por los vecinos, las actividades que se pueden llevar a cabo en esta parcela y los condicionantes previos, se exponen dos posibles alternativas de diseño del parque. Serán analizadas y comparadas y se justificará la elección de la alternativa definitiva.

#### • Alternativa 1:

En esta alternativa se ha optado por fomentar el deporte. Es decir, se ha dedicado más superficie a las zonas deportivas que a las zonas ajardinadas. Se ha pretendido crear un parque con diferentes áreas deportivas para practicar diversos deportes; imitando casi un complejo deportivo. Asimismo, existen también dos parques infantiles, y varias zonas estanciales y ajardinadas.

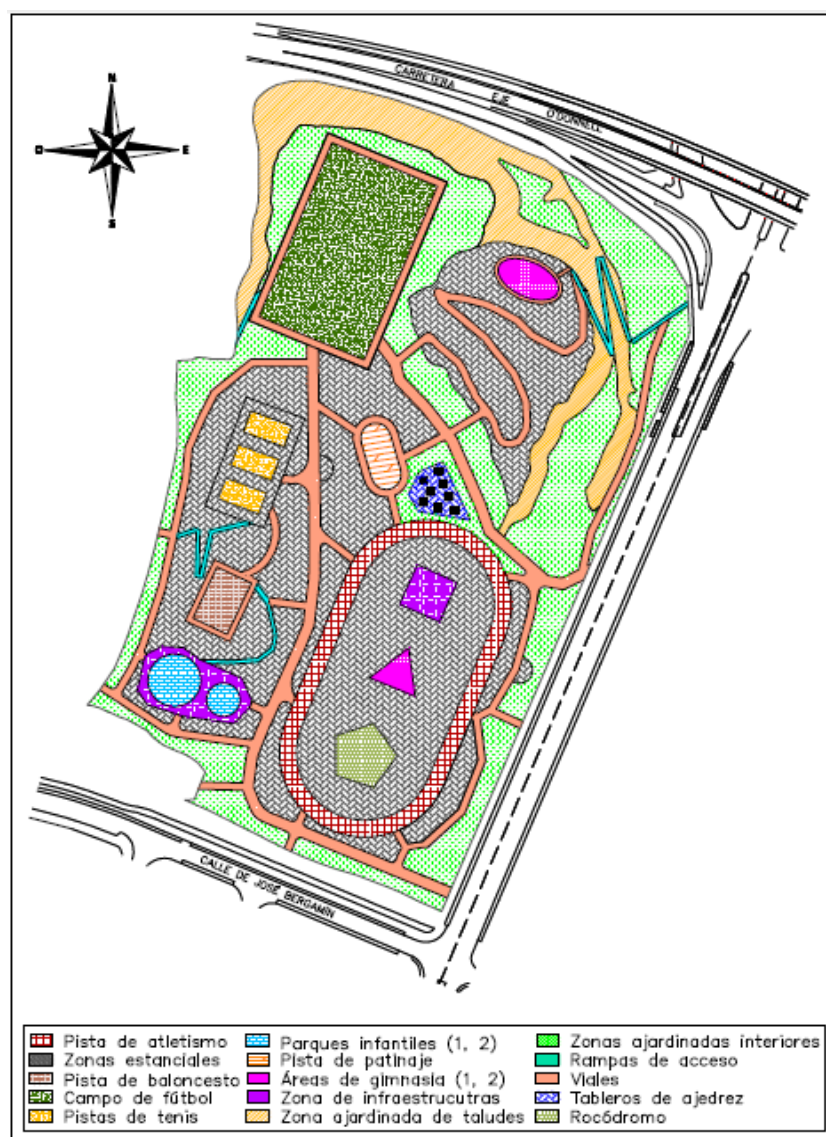


Figura nº 6: Propuesta de ajardinamiento de la alternativa 1. Elaboración propia.



Se proponen varias zonas para practicar deportes de equipo como un campo de fútbol, una pista de baloncesto, y tres pistas de tenis. Se observan también una pista de patinaje, una pista de atletismo, un rocódromo y dos áreas de gimnasia.

Además, se fomenta el ejercicio, no sólo físico, sino también mental con varios tableros de ajedrez gigantes. De esta forma resultará llamativo y divertido, y hasta los más pequeños podrán disfrutar de este interesante juego.

Para los niños, se crearán dos parques infantiles; cada uno de ellos dirigido a un rango de edades diferente, de manera que en cada parque se realicen actividades específicas para cada edad o rango de edades.

El parque estará recorrido por caminos y grandes zonas estanciales con bancos y merenderos. Se plantará un gran número de árboles en los laterales de los caminos, en el interior de las zonas ajardinadas, y en las zonas estanciales para dar sombra. Se plantarán también diversas especies de setos bordeando las diferentes áreas. En los taludes se plantarán especies que faciliten la fijación de éstos.

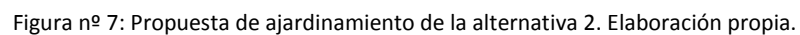
Se crearán varios accesos al parque, con rampas en las zonas con pendiente, que en el lateral este (calle de la Fuente Carrantona) y en el lateral sur (calle de José Bergamín) coincidirán con los pasos de peatones ya existentes, y se añadirán más. También se conectará la parcela con el resto de las fases del parque Cuña Verde de O'Donnell (lateral oeste). No se pondrán escaleras, para facilitar el acceso al parque a personas minusválidas. El acceso sureste contará con un ancho de 6 metros para facilitar el paso de vehículos de mantenimiento y maquinaria al parque.

- **Alternativa 2:**

En esta alternativa se propone el diseño de un parque dirigido hacia un amplio rango de edades. Se pretende fomentar el deporte y la actividad física en todas las edades, con la creación de largos caminos para pasear, parques infantiles, áreas de gimnasia, un campo de fútbol y una pista de patinaje. Además, hay múltiples zonas de descanso a la sombra, zonas estanciales, y una zona específica para mascotas. Por último, se ha creado una senda botánica, con objeto de que los usuarios del parque puedan familiarizarse con diversas especies vegetales, a la vez que disfrutan de un agradable paseo.

Con este diseño se ha pretendido darle un uso más amplio y variado al parque, de manera que todos los vecinos puedan disfrutar de él de diferentes maneras.





Al igual que en la alternativa anterior, se propone la creación de un campo de fútbol para fomentar este popular deporte; y una pista de patinaje, para poder disfrutar con amigos o en familia. Se mantiene también la idea de una zona de gimnasia con un circuito de ejercicios para personas mayores.



Sigue habiendo dos parques infantiles, pero esta vez, con diversas actividades para niños de todas las edades en cada uno de los parques, de manera que los padres no tengan que dividirse para que sus hijos jueguen.

En este diseño se añade un área canina, ya que gran parte de los vecinos acuden a pasear con sus mascotas. Esta zona tiene, además, un circuito de ejercicios para perros.

En la zona central del parque se incorpora una gran zona estancial donde se instalarán varias mesas multijuegos, para todas las edades, y mesas de picnic.

Se propone el fomento del interés por la naturaleza y más concretamente, por las especies vegetales, dotando al parque de una gran superficie ajardinada con diversas especies arbustivas y arbóreas, que aportarán colorido durante las diferentes estaciones del año y sombra. Además, se creará una senda botánica con especies arbustivas y matorrales aromáticos, para contribuir a un atrayente y enriquecedor paseo. Se compondrá de carteles con información sobre las diferentes especies.

### 3.2.3. Evaluación de las alternativas propuestas:

- **Alternativa 1:**

Las ventajas de esta alternativa son:

- Ofrece un amplio abanico de posibilidades para practicar deporte a personas de todas las edades.
- La creación de las distintas actividades, como por ejemplo los tableros de ajedrez gigantes es algo poco común y muy atractivo para los visitantes del parque.

Los inconvenientes de esta alternativa son:

- La superficie ajardinada es bastante reducida en comparación con la superficie total del parque.
- Debido al vandalismo, es posible que no sea una alternativa muy viable, al tratarse de infraestructuras llamativas y que requieren cierto cuidado y vigilancia, como por ejemplo las fichas de ajedrez gigantes, la pista de atletismo, la pista de tenis o el rocódromo. Al tratarse de un parque público y no de un polideportivo, puede que no estemos ante la alternativa más adecuada.

- **Alternativa 2:**

Las ventajas de esta alternativa son:

- La superficie ajardinada es considerablemente mayor que en la alternativa anterior.
- En el lateral que limita con la Carretera Eje de O'Donnell, se plantarán especies arbustivas que actuarán como una pantalla de aislamiento visual y acústico contra los desagradables efectos que causa dicha carretera. No será necesaria la construcción de un talud porque esta zona ya se encuentra bastante elevada con respecto a la carretera.



- La creación de la senda botánica aportará una apacible experiencia en el parque y una cercana conexión con la naturaleza, motivada también por los largos viales presentes en el resto del parque.

El inconveniente de esta alternativa es:

- El diseño, la plantación y el riego serán más complicados al haber una mayor superficie ajardinada; lo que también conllevará a un mayor mantenimiento posterior.

### 3.3. Selección de la alternativa definitiva:

Por todo lo analizado anteriormente, la alternativa elegida será la 2. Valorando todos los aspectos, este diseño resulta más completo y con un abanico de actividades más amplio.

Sus diversos usos satisfacen a los vecinos de todas las edades: parques infantiles con diferentes zonas dedicadas a distintas edades, una pista de patinaje y un campo de fútbol para los jóvenes, y un área de gimnasia con un circuito de ejercicios para personas mayores. Todo esto complementado con largos viales y varias zonas estanciales donde poder descansar y relajarse. Sin olvidarse, además, de los vecinos de la zona que acudan al parque con sus perros, que tendrán una zona especializada.

En el plano Nº 2: Zonificación de usos, se pueden observar detalladamente la distribución de las distintas zonas de esta alternativa.

## 4. Topografía propuesta:

En el Anejo IV: Topografía propuesta y diseño de rampas, se pueden ver con más detalle las características de la topografía y de los accesos mediante rampas.

### 4.1. Topografía original:

Se remite al plano Nº 1 (Situación actual) para ver la topografía original de la parcela.

En el lateral de la parcela colindante con la carretera Eje de O'Donnell hay un talud con una elevación de 14 metros, y una pendiente media del 40%. El lateral con orientación oeste (paralelo al resto del parque Cuña Verde de O'Donnell), se podría dividir en dos zonas según la pendiente. La primera, más al norte, presenta una pendiente media del 37%, y la segunda, al sur, con una pendiente media del 26%.

El lateral este presenta también una gran pendiente en la zona norte, la zona más cercana a la carretera Eje de O'Donnell. En esta caso la pendiente media es del 60%.

El punto más alto de la parcela está situado al noreste y tiene una cota de 713,5 metros; y el punto más bajo se encuentra en la parte sur de la parcela, con una cota de 696,5 metros.





Foto nº 7: Talud en el lateral noreste con la carretera Eje de O'Donnell. Febrero 2014.

## 4.2. Topografía propuesta:

Para ver la topografía propuesta se remite al plano Nº 3 (Topografía propuesta y localización de rampas).

En algunos de los accesos y conexiones entre zonas será necesaria la creación de rampas debido a la gran pendiente.

Se realizará un movimiento de tierras principalmente en la parte central de la parcela. Se pretende suavizar la pendiente de la parte central, y crear unas nuevas curvas de nivel con una distribución más uniforme; eliminando así, varios montículos presentes. Como se puede observar en la figura nº 1, se localiza un talud en la parte centro-este de la parcela que dificulta la ejecución del diseño propuesto. Por lo tanto, se suavizará la pendiente de este talud.

Mediante el programa MDT v4.0 obtenemos los volúmenes de desmonte y terraplén correspondientes al movimiento de tierras necesario para lograr la topografía propuesta:

	Volúmenes (m³)
<b>Desmonte</b>	14.829,488
<b>Terraplén</b>	9.844,579
<b>Diferencia de volúmenes</b>	4.984,909

Tabla nº 1: Volúmenes de tierra de desmonte y terraplén obtenidos con MDT v4.0. Elaboración propia.

El volumen de tierra sobrante será de 4.984,909 m³. En este volumen se incluyen las tierras que se extraerán en la construcción de las rampas; y posteriormente, será transportado a vertedero.



## 5. Diseño de rampas:

Como se ha comentado anteriormente, es necesaria la incorporación de rampas para facilitar el acceso a algunas zonas del parque y las conexiones entre algunas áreas.

En el Anejo IV: Topografía propuesta y diseño de rampas, aparecen con detalle las características de las rampas diseñadas para el acceso al parque y a las diferentes áreas.

Para ver el diseño y perfil longitudinal de las rampas y escaleras se remite al Plano nº 4: Perfiles longitudinales y al Plano nº 17: Detalles de pavimentación y perfil transversal tipo de rampas.

En total se construirán 4 rampas; de las cuales, 3 de ellas darán acceso al parque, y la otra conectará la zona de gimnasia con el área canina.

Las características de las rampas se muestran en la siguiente tabla:

			CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS							
RAMPA	Localización	Objetivo	DESCANSILLOS			TRAMOS				
			Ancho (m)	Nº descansillos	Pte. Transversal (%)	Nº tramos	Tramo	Desnivel (m)	Pte. Longitudinal (%)	Pte. Transversal (%)
1	Noreste	Acceso a la senda botánica	2	5	1,5	4	1º	1,25	2,6	1,5
							2º	1	4,31	1,5
							3º	2,75	6,16	1,5
							4º	6,5	5,87	1,5
2	Noroeste	Acceso a campo de fútbol	2	3	1,5	2	1º	4,4	6	1,5
							2º	0,2	10,8	1,5
3	Oeste	Acceso al parque infantil	2	5	1,5	4	1º	1,55	7,1	1,5
							2º	1,3	5,75	1,5
							3º	1,45	6,98	1,5
							4º	0,1	7,02	1,5
4	Suroeste	Conexión zona gimnasia – área canina	2	6	1,5	5	1º	2,1	6,45	1,5
							2º	0,75	5,97	1,5
							3º	0,4	8,78	1,5
							4º	0,3	7,93	1,5
							5º	0,2	2,3	1,5

Tabla nº 2: Características de las rampas. Elaboración propia.

Además, en el lateral hacia donde desciende la pendiente transversal, todas las rampas llevarán una cuneta para recoger y transportar las aguas pluviales y, evitar de esta forma, el encharcamiento.



## 6. Diseño del ajardinamiento:

Para ver con detalle el diseño del ajardinamiento, se remite al Anejo V: Plantaciones, al plano N° 5: Distribución de las cubiertas de la superficie ajardinada, y al plano N° 7: Distribución de la superficie ajardinada según necesidades hídricas.

### 6.1. Tratamiento de la vegetación existente:

- **Limpieza general y escarda:**

Como se ha comentado en el Anejo I: Estado actual, se encuentran grandes cantidades de escombros y basura repartidas por toda la superficie de la parcela. Por este motivo, se llevará a cabo una limpieza de la superficie y su posterior retirada a vertedero.

Se realizará una escarda en toda la vegetación herbácea que se encuentra en la superficie de la parcela; se extraerán los restos vegetales y se retirarán del lugar. La escarda se llevará a cabo en toda la superficie.

Los taludes en los que no se realice ningún movimiento de tierras, se combinará la escarda con una escarificación de 10 cm de profundidad. Así, se disminuye el apelmazamiento del suelo, se mejora la porosidad y el drenaje, y se facilita el enraizamiento inicial.

- **Tala y destocoado:**

Se realizará una tala y posterior destocoado de todos los ejemplares que se encuentran en el interior de la parcela, ya que están en mal estado. Según la información recogida en el Anejo I (Estado actual) suman un total de 76 pies.

### 6.2. Descripción de las superficies ajardinadas:

Para ver la distribución de las superficies ajardinadas se remite a los planos: plano N° 5 (Distribución de cubiertas de la superficie ajardinada) y plano N° 6 (Distribución del arbolado).

En el parque se alternan zonas de césped con zonas de especies arbustivas que aportan fragancia y color en sus meses de floración. En la elección de especies, tanto arbustivas como arbóreas, se han tenido en cuenta la época de floración, el color de las flores, el tipo de hoja (caduca o perenne), el porte, y las necesidades hídricas.

#### 6.2.1. Zonas de pradera:

En las zonas de césped se plantarán de forma aislada especies de rosales arbustivos, y *Cortaderia selloana* (hierba de la Pampa) que destaca por sus grandes inflorescencias.

#### 6.2.2. Zonas de arbustos y setos:

En el interior del parque encontramos varias especies arbustivas y formadoras de setos, que además delimitarán los diferentes espacios.



Se localizan diferentes zonas arbustivas de *Juniperus horizontalis* (junípero).

Bordeando la zona de infraestructuras, la senda botánica y entre el área estancial (C) y el parque infantil (1), se plantará la especie *Photinia x fraseri*. Esta especie también se plantará entre la pista de patinaje y la zona estancial (E).

Alrededor de la zona de gimnasia y el área canina se plantarán, respectivamente, *Berberis thunbergii atropurpurea* y *Escallonia rubra var. macrantha*.

Para separar el talud de la zona noreste (junto a la carretera Eje de O'Donnell), del resto del parque, se plantará la especie *Tamarix gallica* (taray); de esta forma aislaremos visual y acústicamente el parque de la carretera. Entre el campo de fútbol y este seto de *Tamarix gallica*, se plantará una combinación de *Nerium oleander*, y *Viburnum tinus*.

En los alrededores de los parques infantiles (1 y 2)), la zona de infraestructuras, el área estancial (C), y la pista de patinaje, se plantarán formaciones de setos con las especies: *Callistemon citrinus*, *Forshythia x intermedia*, *Cornus alba*, *Euonymus europaeus*, *Nerium oleander*, y *Viburnum tinus*.

En la senda botánica se plantarán especies de matas xerófilas aromáticas como: *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Salvia officinalis*, *Cistus ladanifer*, *Cistus albidus*, *Lavandula stoechas*, *Santolina rosmarinifolia*, *Halimium atriplicifolium*, y *Helichrysum stoechas*.

### 6.2.3. Taludes:

En el talud noreste (paralelo a la carretera Eje de O'Donnell) se plantará *Lavandula stoechas* (lavanda), *Rosmarinus officinalis* (romero) y *Salvia officinalis* (salvia).

En este talud, hay una pequeña zona llana en la que se plantará una agrupación de *Tamarix gallica*.

El talud situado junto al parque Cuña Verde de O'Donnell (orientación oeste), se compondrá de una combinación de *Retama sphaerocarpa* (retama), *Tamarix gallica* (taray) y *Cistus ladanifer* (jara).

En los laterales colidantes con la calle de la Fuente Carrantona y con la calle José Bergamín, se plantarán las especies *Rosmarinus officinalis* (romero) y *Lavandula stoechas* (lavanda).

### 6.3. Arbolado:

Para ver la distribución del arbolado se remite al plano Nº 6: Distribución del arbolado.

La mayoría de las especies elegidas son de hoja caduca, porque dan sombra en verano y dejan pasar la luz en invierno

- ❖ A lo largo de todos los viales se plantarán diversas especies como: *Acacia dealbata* (mimosa), *Acer pseudoplatanus* (arce), *Albizia julibrissin umbrela*, *Araucaria araucana*, *Catalpa bignonioides* (catalpa), *Cercis siliquastrum*, *Lagerstromia indica* (árbol de Júpiter), *Malus x purpurea* (manzano rojo), *Platanus hispanica* (plátano de sombra), *Prunus cerasifera 'Atropurpurea'* (ciruelo rojo), *Robinia pseudoacacia*, y *Tilia europea* (tilo).
- ❖ Alrededor de los parques infantiles se *Catalpa bignonioides* y *Tilia europaea*.



- ❖ En el interior del área canina se plantará pino piñonero (*Pinus pinea*)
- ❖ En la zona de gimnasia se plantarán ejemplares dispersos de cerezo (*Prunus avium*) y olivo (*Olea europaea*).
- ❖ En el centro del área estancial (C) se plantarán 3 ejemplares de *Ginkgo biloba*. En lo alto de la zona de la senda botánica, se plantarán ejemplares de *Aesculus Hippocastanum*.
- ❖ En el resto de áreas estanciales se emplearán especies como *Olea europaea*, *Cercis siliquastrum*, *Lagerstromia indica*, *Catalpa bignonioides*, *Prunus avium*, y *Liquidambar styraciflua*.
- ❖ Bordeando la pista de patinaje se plantará la especie *Acacia dealbata*.
- ❖ Bordeando el área estancial (E) aparecerá una combinación alternada de *Catalpa bignonioides*, y *Lagerstromia indica*.
- ❖ En las zonas de césped, se plantarán ejemplares dispersos de *Liquidambar styraciflua*, *Araucaria araucana*, y *Cedrus deodara*.

## 7. Unidades de plantación:

Se remite al Anejo Nº 5: Plantaciones, para ver con más detalle las especies elegidas y sus fichas descriptivas.

A continuación se enumeran las especies que se plantarán en el parque, sus cantidades, y en el caso de las especies arbustivas, matas y trepadoras, la superficie que ocupan:

### 7.1. Especies arbóreas:

*Acacia dealbata*: 12 uds.

*Acer pseudoplatanus*: 4 uds.

*Aesculus hippocastanum*: 5 uds.

*Albizia julibrissin umbrella*: 27 uds.

*Araucaria araucana*: 2 uds.

*Catalpa bignonioides*: 30 uds.

*Cedrus deodara*: 2 uds.

*Cercis siliquastrum*: 12 uds.

*Ginkgo biloba*: 3 uds.

*Lagerstromia indica*: 16 uds.

*Liquidambar styraciflua*: 5 uds.

*Malus x purpurea*: 14 uds.

*Olea europaea*: 3 uds.



*Pinus pinea*: 4 uds.

*Platanus hispanica*: 11 uds.

*Prunus avium*: 6 uds.

*Prunus cerasifera* 'Atropurpurea': 11 uds.

*Robinia pseudoacacia*: 12 uds.

*Tilia europea*: 25 uds.

## 7.2. Especies arbustivas:

*Juniperus horizontalis*: 2618 pies sobre una superficie de 2617,61 m<sup>2</sup>.

*Berberis thunbergii* 'Atropurpurea': 1193 pies sobre una superficie de 1192,56 m<sup>2</sup>.

*Berberis thunbergii* 'Atropurpurea': 508 unidades sobre una superficie de 208 m<sup>2</sup>.

*Callistemon citrinus* (=lanceolatus): 1950 pies sobre una superficie de 1950 m<sup>2</sup>.

*Cortaderia selloana*: 4 uds.

*Cornus alba*: 1046 pies sobre una superficie de 1045,65 m<sup>2</sup>.

*Euonymus europaeus*: 579 pies sobre una superficie de 578,9 m<sup>2</sup>.

*Forsythia x intermedia*: 1807 pies sobre una superficie de 1806,5 m<sup>2</sup>.

*Nerium oleander*: 2810 pies sobre una superficie de 2809,8 m<sup>2</sup>.

*Photinia x fraseri*: 1004 pies sobre una superficie de 1003,5 m<sup>2</sup>.

*Photinia x fraseri*: 679 pies sobre una superficie de Plantación de 678,3 m<sup>2</sup>.

*Pyracantha coccinea*: 117 pies sobre una superficie de 233 m<sup>2</sup>.

*Retama sphaerocarpa*: 175 unidades sobre una superficie de 2044,5 m<sup>2</sup>.

*Tamarix gallica* en talud: 175 unidades sobre una superficie de 2044,5 m<sup>2</sup>.

*Tamarix gallica* en franja lineal: 236 unidades sobre 470,2 m<sup>2</sup>.

*Tamarix gallica*: 502 unidades en 702 m<sup>2</sup>.

*Viburnum tinus*: 3045 pies sobre una superficie de 3044,6 m<sup>2</sup>.



### 7.3. Matorral:

*Cistus albidus*: 742 unidades sobre una superficie de 793 m<sup>2</sup>.

*Cistus ladanifer* en taludes: 175 unidades sobre una superficie de 2044,5 m<sup>2</sup>.

*Cistus ladanifer* (con *C. albidus*): 350 unidades sobre una superficie de 371,5 m<sup>2</sup>.

*Halimium atriplicifolium*: 574 unidades sobre una superficie de 603,5 m<sup>2</sup>.

*Lavandula stoechas*: 7546 unidades sobre una superficie de 8084,2 m<sup>2</sup>.

*Rosmarinus officinalis*: 7294 unidades sobre una superficie de 7806,7 m<sup>2</sup>.

*Salvia officinalis*: 3780 unidades sobre una superficie de 3345,7 m<sup>2</sup>.

*Thymus vulgaris*: 1566 unidades sobre una superficie de 1385,5 m<sup>2</sup>.

### 7.4. Césped:

La superficie a plantar con especies formadoras de césped es de 4856,58. Las cantidades y especies recomendables son las siguientes:

*Lolium perenne* L. → 20 %

*Festuca arundinacea* Schreb. → 60%

*Poa pratensis* L. → 20%

## 8. Red de riego:

Del estudio climático realizado en el Anejo II, se deduce que las precipitaciones de la zona no son suficientes para el correcto desarrollo de la vegetación que se implantará en el parque. Por ello es necesaria la instalación de una red de riego automático.

Para poder realizar la instalación del riego se dispone de ocho tomas de agua, de las cuales usaremos las cinco de agua regenerada. (ver Plano Nº 11: Distribución y dimensionado del riego en xerófilas).

Se ha diseñado una red de riego con emisores de pluviometría constante que regará las zonas de césped y una red de riego por goteo que regará las zonas de arbustivas, tapizantes, xerófilas y el arbolado que no se encuentra en las zonas de césped.

Todas las características técnicas de estos elementos se detallan en el Anejo VI, al igual que todos los cálculos para el correcto diseño de la red.



- **Riego mediante emisores de pluviometría constante:**

La distribución por zonas de los emisores se puede observar en el plano N° 8: Distribución de los emisores de pluviometría constante.

Se obtienen un total de 294 emisores repartidos en 10 sectores, cada uno con un caudal aproximado de entre 2,5 y 3,9 m<sup>3</sup>/h. Cada sector se tardará en regar 35,58 minutos.

Se remite al plano N° 9: Sectorización del riego con emisores de pluviometría constante, para ver la localización de los diferentes sectores de riego.

A continuación se muestra una tabla con los sectores que se regarán simultáneamente y la duración total del riego. El césped se regará en **2,37 horas**.

Sectores	Toma de agua	Duración del riego (min)	Duración del riego (h)
S7	1	35,58	0,593
S4	2		
S1	3		
S8	1	35,58	0,593
S5	2		
S2	3		
S9	1	35,58	0,593
S6	2		
S3	3		
S10	1	35,58	0,593
<b>Duración total del riego</b>		<b>142,32</b>	<b>2,37</b>

Tabla n° 3: Duración del riego. Elaboración propia.

Toma de agua	Duración del riego (min)	Duración del riego (h)
<b>1</b>	142,32	2,37
<b>2</b>	106,74	1,78
<b>3</b>	106,74	1,78

Tabla n° 4: Duración del riego por cada toma. Elaboración propia.

- **Riego por goteo:**

Para el riego por goteo se desarrollan un total de 38.927,42 metros de tubería de goteo integrado con un total de 52.854 goteros autocompensantes cuya distribución y dimensionado quedan reflejados en los planos N° 11: Distribución y dimensionado del riego por goteo en xerófilas, plano N° 12: Distribución y dimensionado del riego por goteo en tapizantes y en el plano N° 13: Sistema de riego por goteo en arbolado.

Será necesario sectorizar el riego por goteo. Para ello, se divide la parcela en un total de 22 sectores: 9 sectores para las plantas xerófilas, 10 sectores para las plantas arbustivas y tapizantes y 3 sectores para el riego del arbolado.





Para ver la sectorización del goteo en la parcela se remite a los siguientes planos: Plano Nº 13: Sistema de riego por goteo en arbolado y el plano Nº 14: Sectorización del riego por goteo en tapizantes, arbustivas y xerófilas.

Lo tiempos de riego en el riego por goteo son los siguientes:

- Anillos de goteo en árboles no incluidos en zonas de riego: 1,02 h = **61,2 min**
- Plantas arbustivas y tapizantes: 0,93 h = **56 min.**
- Plantas xerófilas: 0,27 h = **16,1 min.**

En la siguiente tabla se muestran los tiempos de riego por goteo en cada toma:

RIEGO POR GOTEO		
Toma de agua	Duración del riego (min)	Duración del riego (h)
1	165,50	2,76
2	205,40	3,42
3	221,50	3,69
4	112,00	1,87
5	144,20	2,40

Tabla nº 5: Tiempos de riego por goteo para cada toma. Elaboración propia.

- **Resumen de la programación:**

Con objeto de minimizar los tiempos totales de riego, algunos sectores se regarán simultáneamente.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los tiempos de riego. Los distintos colores hacen referencia al conjunto de sectores que se riegan a la vez. Se observa que se necesitan **5,47** horas para completar el riego diario para el mes más desfavorable.

	Sectores	Toma de agua	Duración del riego (min)	Duración del riego (h)
EMISORES DE PLUVIOMETRÍA CONSTANTE (ASPERSIÓN)	S7	1	35,58	0,593
	S4	2		
	S1	3		
	S8	1	35,58	0,593
	S5	2		
	S2	3		
	S9	1	35,58	0,593
	S6	2		
	S3	3		
	S10	1	35,58	0,593
	S1	1	56	0,93
	S2	2		
	S7	3		
	S4	4		



<b>GOTEO</b>	<b>S5</b>	5	56	0,93
	<b>S3</b>	2		
	<b>S8</b>	3		
	<b>S9</b>	4		
	<b>S6</b>	5		
	<b>S10</b>	1	16,1	0,27
	<b>S13</b>	2		
	<b>S15</b>	3		
	<b>S18</b>	5		
	<b>S11</b>	1	16,1	0,27
	<b>S14</b>	2		
	<b>S16</b>	3		
	<b>S19</b>	5		
	<b>S12</b>	1	16,1	0,27
	<b>S17</b>	3		
<b>ARBOLADO</b>	<b>S20</b>	1	61,2	1,02
	<b>S21</b>	2		
	<b>S22</b>	3		

Tabla nº 6: Resumen de la programación. Elaboración propia.

En la siguiente tabla se muestran los tiempos totales de riego del parque para cada toma:

<b>RIEGO TOTAL DEL PARQUE</b>		
<b>Toma de agua</b>	<b>Duración del riego (min)</b>	<b>Duración del riego (h)</b>
<b>1</b>	307,82	5,13
<b>2</b>	312,14	5,20
<b>3</b>	328,24	<b>5,47</b>
<b>4</b>	112,00	1,87
<b>5</b>	144,20	2,40

Tabla nº 7: Tiempos de riego totales por goteo para cada toma. Elaboración propia.

Además en el riego se instalarán piezas especiales como son electroválvulas, filtros y reguladores de presión, arquetas y un programador autónomo con el que se controlará la programación del riego.

## 9. Pavimentación, alumbrado y mobiliario urbano:

Se remite al Anejo VII: Pavimentación, alumbrado y mobiliario urbano para ver con más detalle las características de los pavimentos y elementos urbanos usados en el diseño.

### 9.1. Pavimentos:

La localización de cada uno de los pavimentos del parque viene reflejada en el Plano nº 16: Pavimentos.



Se remite al Plano nº17: Detalles de pavimentación y perfil transversal tipo de rampas, para ver con detalle las secciones constructivas de algunos de los pavimentos.

Las condiciones de durabilidad y funcionalidad a lo largo del tiempo vienen garantizadas por las características físicas y mecánicas de los materiales empleados. También se han considerado las características estéticas y de mantenimiento.

- **Zahorra natural:**

Se trata del pavimento que se utiliza en todos los caminos y en casi todas las áreas estanciales. Se ha elegido por dar un aspecto más naturalizado al parque, y es de bajo coste.

- **Pavimento continuo de hormigón impreso con revestimiento superficial de resina:**

Este pavimento se utiliza en la pista de patinaje, la zona de infraestructuras, todas las rampas del parque (ya que se trata de un material antideslizante), algunas áreas estanciales y los alrededores de la pista de fútbol. Se emplea también en las rampas para favorecer la disipación de las aguas pluviales

- **Jabre:**

El jabre se usa en la zona de gimnasia y en el área canina.

- **Albero**

Se utiliza en las dos rotondas y en el campo de fútbol.

- **Arena de río:**

Se trata de un material amortiguador y, por tanto, ideal para los parques infantiles.

- **Tierra vegetal:**

Para compensar el escaso contenido orgánico de la tierra de la parcela, se extenderá una capa de tierra vegetal fértil de 20 centímetros de espesor, en todas las zonas ajardinadas del parque, incluidos los taludes.

Además, los caminos que discurren por el parque estarán delimitados con fleje de acero, separándose así de la zona de plantación, y delimitando las zonas con diferente pavimentación.

## **9.2. Alumbrado:**

Para ver una descripción más detallada de la instalación del alumbrado se remite al Anejo VII: Pavimentación, alumbrado y mobiliario urbano.

La red de alumbrado del parque constará de 126 farolas que estarán distribuidas por todo el parque con una separación media de entre 15-20 metros. Esta separación aportará, por tanto, una iluminación media de 15-20 lux, para que haya suficiente iluminación para poder realizar las actividades del parque.

Las columnas serán troncocónicas, con una altura de 4 metros y las lámparas serán de vapor de sodio de alta presión (V.S.A.P.) de 150 vatios.



Para ver el diseño de la red de alumbrado y su ubicación en el parque, se remite al Plano nº 15: Red de Alumbrado.

- **Conexión a la red general:**

La conexión de la instalación a la red general, se realizará mediante las arquetas situadas en la calle José Bergamín y en la calle de la Fuente Carrantona.

- **Arquetas:**

Se instalarán 128 arquetas de alumbrado, una por cada farola

### 9.3. Mobiliario urbano:

Para ver los elementos del mobiliario urbano y su localización se remite a los planos: Plano Nº 15: Red de alumbrado, y Plano Nº 18: Mobiliario urbano.

Los elementos de los que consta el mobiliario urbano son los siguientes:

- Bancos: 94 uds.
- Farolas: 126 uds.
- Papeleras: 83 uds.
- Mesas multijuegos: 4 uds.
- Mesas de picnic: 7 uds.
- Rejilla antican: 6 uds.
- Fuentes de agua potable: 11 uds.
- Sanecan: 9 uds.
- Barandillas de protección.
- Vallas de seguridad.

### 9.4. Elementos de los parques infantiles:

En los dos parques infantiles se colocará una valla de seguridad perimetral, para que los niños estén en todo momento localizados y evitar que salgan fuera del área. También se pondrán carteles informativos y rejillas antican para impedir la entrada de perros a ambas zonas.

Dentro de estos dos recintos infantiles se localizan diversos columpios, de colores y formas atractivas, que fomentarán la actividad y el entretenimiento de los niños.

Los elementos del parque infantil (1) son los siguientes:

- Red doble tridimensional
- Columpios
- Parque rocódromo

Los elementos del parque infantil (2) son los siguientes:

- Tobogán-casita
- Barco pirata



### 9.5. Elementos del área de gimnasia:

Esta zona está destinada a fomentar el deporte en las personas mayores. Constará de 10 equipos adecuados para ejercitar todo el cuerpo.

Tendrán placas con instrucciones explicativas sencillas de fácil lectura y comprensión.

El uso de estos equipos producirá efectos positivos a sus usuarios, como son el refuerzo de la actividad cardiaca y respiratoria, el desarrollo de la musculatura, el refuerzo de las extremidades superiores, hombros y espalda, mejora de la flexibilidad, coordinación, agilidad, etc.

### 9.6. Elementos de la senda botánica:

Se colocarán varios carteles en el recorrido de la senda. Estos carteles contendrán información sobre las especies vegetales como el nombre (científico y vulgar), el hábitat, las características principales y algunos otros datos de interés. De esta forma, los más curiosos podrán familiarizarse con las especies, y aprender cosas sobre ellas.

### 9.7. Elementos del campo de fútbol:

Se colocarán dos porterías en el interior del campo de fútbol, y una valla de protección de 4 metros a lo largo de todo el perímetro del campo.

## 10. Resumen del presupuesto:

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE EN EUROS
Capítulo 1	Actuaciones previas	379.390,58
Capítulo 2	Viales y accesos	212.255,76
Capítulo 3	Plantaciones	388.722,04
Capítulo 4	Red de riego	92.266,28
Capítulo 5	Alumbrado	169.530,92
Capítulo 6	Mobiliario y equipamiento	202.386,76
Presupuesto de ejecución material		1.444.552,34
13% de gastos generales		187.791,80
6% de beneficio industrial		86.673,14
Suma		1.719.017,28
21% I.V.A.		360.993,63
Presupuesto de ejecución por contrata		<b>2.080.010,91</b>

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a **2.080.010,91 €** DOS MILLONES OCHENTA MIL DIEZ EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.



## 11. Relación de tablas, fotos y figuras:

### ❖ Relación de tablas:

• Tabla nº 1	Volúmenes de tierra de desmonte y terraplén obtenidos con MDT v4.0. Elaboración propia.....	Pág. 16
• Tabla nº 2	Características de las rampas. Elaboración propia.....	Pág. 17
• Tabla nº 3	Duración del riego. Elaboración propia.....	Pág. 23
• Tabla nº 4	Duración del riego por cada toma. Elaboración propia.....	Pág. 23
• Tabla nº 5	Tiempos de riego por goteo para cada toma. Elaboración propia.....	Pág. 24
• Tabla nº 6	Resumen de la programación. Elaboración propia.....	Pág. 25
• Tabla nº 7	Tiempos de riego totales por goteo para cada toma. Elaboración propia.....	Pág. 25

### ❖ Relación de fotos:

• Foto nº 1	Límite Norte, Carretera Eje O'Donnell. Julio 2013.....	Pág. 5
• Foto nº 2	Límite Este, Calle de la Fuente Carrantona (a la izquierda). Julio 2013.....	Pág. 5
• Foto nº 3	Límite Sur, Calle José Bergamín (a la derecha). Julio 2013.....	Pág. 5
• Foto nº 4	Límite Oeste, Fase IV b del parque Cuña Verde de O'Donnell. Julio 2013.....	Pág. 5
• Foto nº 5	Interior de la parcela. Julio 2013.....	Pág. 6
• Foto nº 6	Parque Cuña Verde de O'Donnell. Límite con la parcela objeto del anteproyecto. Julio 2013.....	Pág. 8
• Foto nº 7	Talud en el lateral noreste con la carretera Eje de O'Donnell. Febrero 2014.....	Pág. 16

### ❖ Relación de figuras:

• Figura nº 1	Municipio de Madrid en la Comunidad de Madrid. www.madrid.es. Octubre 2013.....	Pág. 5
• Figura nº 2	Distrito de Moratalaz en el Municipio de Madrid. www.madrid.es. Octubre 2013.....	Pág. 5
• Figura nº 3	Parcela objeto del anteproyecto y alrededores. Google maps. Octubre 2013....	Pág. 5
• Figura nº 4	Distribución aproximada de las tomas de agua y las farolas en los alrededores de la parcela. Mayo 2014.....	Pág. 5
• Figura nº 5	Fases de la Cuña Verde de O'Donnell. Elaboración propia. Fuente: Ayuntamiento de Madrid. Octubre 2013.....	Pág. 6
• Figura nº 6	Propuesta de ajardinamiento de la alternativa 1. Elaboración propia.....	Pág. 8
• Figura nº 7	Propuesta de ajardinamiento de la alternativa 2. Elaboración propia.....	Pág. 16

**ANEJOS**  
**A LA**  
**MEMORIA**

**ANEJO I:**

**ESTADO ACTUAL**





## ÍNDICE:

1. LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA.....	Pág. 2
2. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL DISTRITO.....	Pág. 4
3. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	Pág. 7
3.1. ORÍGENES.....	Pág. 7
3.2. EDAD MEDIA.....	Pág. 7
3.3. SIGLOS XIX Y XX.....	Pág. 7
4. DATOS SOCIOECONÓMICOS DE MORATALAZ.....	Pág. 9
4.1. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN.....	Pág. 9
4.2. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO.....	Pág. 12
5. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PARCELA.....	Pág. 12
5.1. RED DE RIEGO, ALUMBRADO Y ALCANTARILLADO.....	Pág. 12
5.2. ELEMENTOS VEGETALES PRESENTES.....	Pág. 14
5.2.1. VEGETACIÓN EN LA PARCELA.....	Pág. 14
5.2.1.1. INTERIOR DE LA PARCELA.....	Pág. 14
5.2.1.2. BORDES PERIMETRALES DE LA PARCELA.....	Pág. 15
5.2.1.2.1. CALLE DE LA FUENTE CARRANTONA.....	Pág. 15
5.2.1.2.2. CALLE JOSÉ BERGAMÍN.....	Pág. 17
5.2.2. VEGETACIÓN DE ALINEACIÓN.....	Pág. 19
5.3. OTROS ASPECTOS A DESTACAR.....	Pág. 20
6. RELACIÓN DE TABLAS, FOTOS Y FIGURAS.....	Pág. 22



## 1. Localización de la parcela:

La parcela objeto de este anteproyecto está ubicada al norte del distrito de Moratalaz, en el municipio de Madrid, y tiene una superficie de 8,42 hectáreas.



Figura nº 1: Municipio de Madrid en la Comunidad de Madrid. [www.madrid.es](http://www.madrid.es). Octubre 2013.



Figura nº 2: Distrito de Moratalaz, Municipio de Madrid. [www.madrid.es](http://www.madrid.es). Octubre 2013.

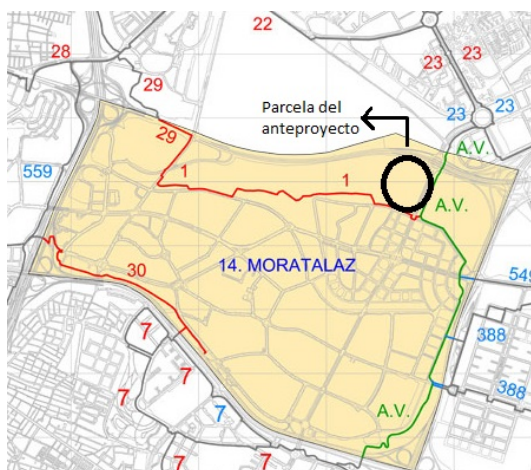


Figura nº 3: Parcela objeto del anteproyecto en el Distrito de Moratalaz. [www.madrid.es](http://www.madrid.es). Octubre 2013.

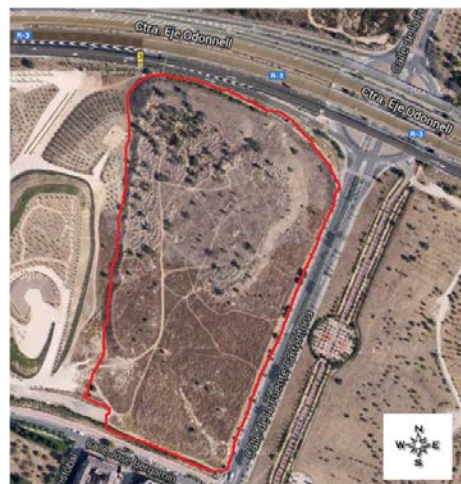


Figura nº 4: Fotografía aérea de la parcela. [www.googlemaps.es](http://www.googlemaps.es). Octubre 2013.

La parcela está delimitada al Norte con la Carretera Eje O'donnell, al Este con la Calle de la Fuente Carrantona, al Sur con la Calle José Bergamín y al Oeste con la Fase IV B del parque Cuña Verde de O'Donnell.

En las siguientes fotografías se ven cada una de las zonas con las que delimita la parcela:



Foto nº 1: Límite Norte, Carretera Eje O'Donnell.  
Julio 2013.



Foto nº 2: Límite Este, Calle de la Fuente Carrantona (a la izquierda). Julio 2013.



Foto nº 3: Límite Sur, Calle José Bergamín (a la derecha).  
Julio 2013.



Foto nº 4: Límite Oeste, Fase IV b del parque Cuña Verde de O'Donnell. Julio 2013.

## 2. Situación y descripción del distrito:

Moratalaz está situado en el sureste del municipio de Madrid, en España. Sus coordenadas UTM son:

- Datum: ETRS89
- Huso: 30



- X (m): 446
- Y (m): 4473
- Hemisferio: Norte

Y sus coordenadas geográficas son: Latitud 40º 24' N y Longitud 3º 37' W. Se encuentra a una altitud media de 622 metros sobre el nivel del mar.

El distrito de Moratalaz está delimitado por cuatro autopistas: M-30 hacia el oeste; M-40 hacia el este; A-3 hacia el sur y la M-23 (eje O'Donnell) hacia el norte.

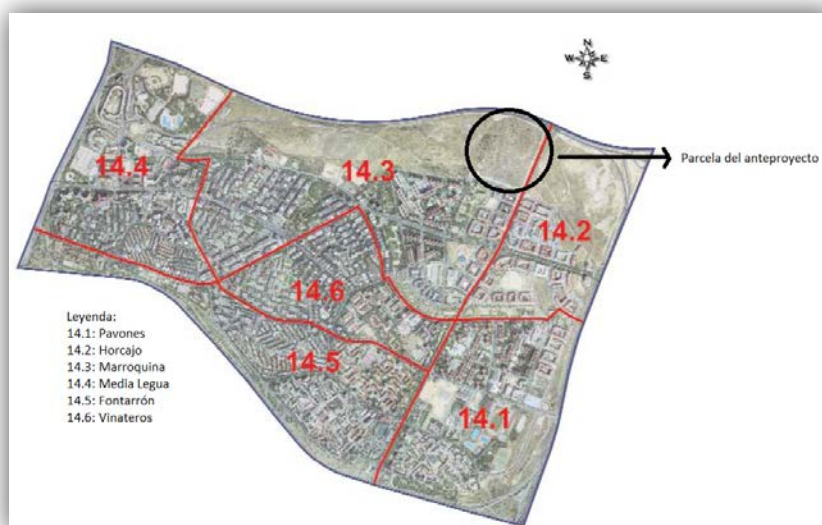
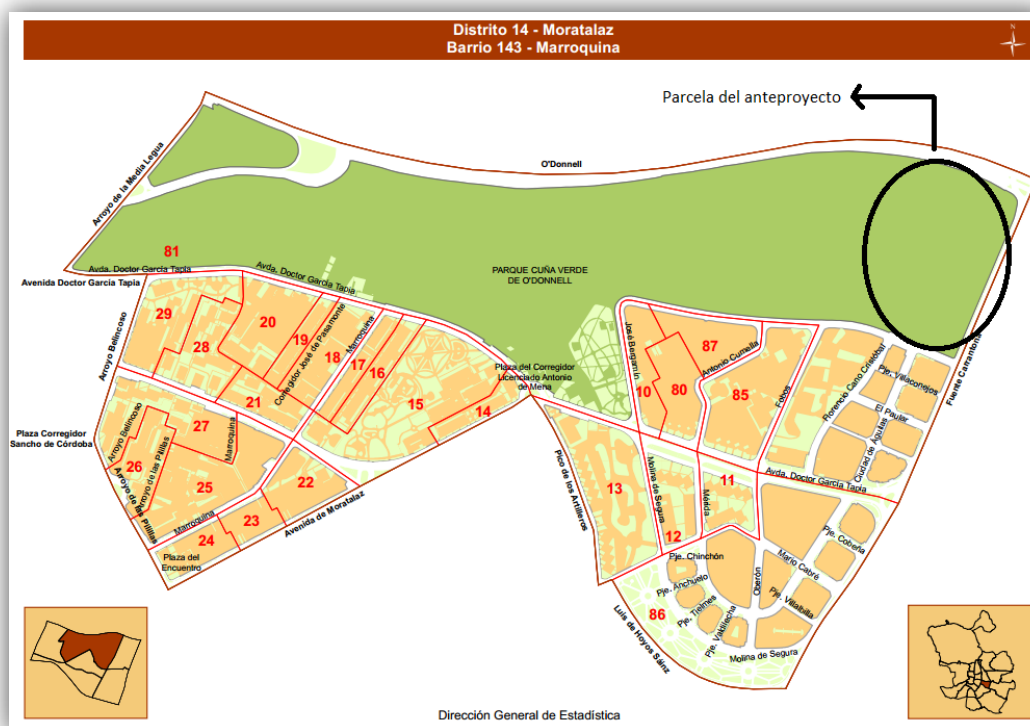
Al mismo tiempo, Moratalaz limita con cuatro distritos: Ciudad Lineal, al norte (barrio de La Elipa), separados por la M-23; Vicálvaro, al este, separados por la M-40; Puente de Vallecas, al sur, separados por la A-3; y Retiro, al oeste, separados por la M-30.

Tiene una población de 96.716 habitantes (según el último censo, a 1 de Enero de 2014) y una superficie de 6,34 km<sup>2</sup> (634,42 hectáreas), por lo tanto, una densidad de población de 16.549 habitantes/km<sup>2</sup>. De sus 634,42 hectáreas, 131,92 corresponden a zonas verdes (un 20,79 %). Las zonas verdes, desde el año 2003, están gestionadas por el Área de Gobierno de Medio Ambiente y Servicios a la Ciudad.

A su vez, el distrito se divide en 6 barrios: (ver figura nº 5)

- **14.1: Pavones.** El barrio de Pavones está situado en la parte sureste del distrito.
- **14.2: Horcajo.** El barrio de Horcajo es el más reciente en cuanto a su construcción. Se sitúa al noreste del distrito. Contiene el Parque Forestal Fuente Carrantona.
- **14.3: Marroquina.** El barrio de Marroquina fue uno de los primeros en ser construidos. Está situado en la parte norte del distrito. En él se encuentra el parque Cuña Verde de O'Donnell, por lo que será el barrio más significativo, en lo que a este anteproyecto se refiere. Se divide en tres partes, una que contiene viviendas de los años 50 y 60 en torno al Camino de Vinateros y la Avenida de Moratalaz, otra de viviendas de los años 90, situada en torno a la Avenida del Doctor García Tapia y la zona verde correspondiente a la Cuña Verde de O'Donnell.
- **14.4: Media Legua.** El barrio de Media Legua ocupa la esquina noroeste del distrito. Tiene dos zonas, una situada al sur del Camino de Vinateros con predominio de viviendas de los años 50-60 y la situada al norte de dicha vía de viviendas de los años 70, 80 y 90.
- **14.5: Fontarrón.** El barrio de Fontarrón en su totalidad se edificó a lo largo de los años 50 y 60, añadiéndose algunos edificios de viviendas a posteriori con el barrio ya consolidado. Al sur queda bordeado por zonas verdes. Ocupa la esquina suroeste del distrito.
- **14.6: Vinateros.** El barrio de Vinateros se encuentra en el centro del distrito, rodeado de los otros cinco.



Figura nº 5: Distribución de barrios y situación de la parcela. [www.madrid.es](http://www.madrid.es). Enero 2014.Figura nº 6: Barrio de Marroquina y situación de la parcela. [www.madrid.es](http://www.madrid.es). Enero 2014.



### 3. Antecedentes históricos:

#### 3.1. Orígenes:

Aunque Moratalaz es un barrio relativamente nuevo, existen datos que revelan la existencia de un yacimiento arqueológico de hace 9500 años, concretamente en el actual Parque Darwin (situado al sur del distrito de Moratalaz), y que suponen el único vestigio entre el paso del Epipaleolítico (final del Paleolítico tras las glaciaciones, de la era geológica actual, conocida como Holoceno) al Neolítico en la Comunidad de Madrid.

La hipótesis más probable es que se trate de un asentamiento temporal de un grupo de cazadores-recolectores (*Homo sapiens sapiens*) localizado en torno a un hogar o lugar para encender el fuego con usos domésticos como talla en piedra, madera y hueso de sus herramientas o incluso tratar las piezas recién cazadas.

#### 3.2. Edad Media:

La primera vez que se menciona a Moratalaz es en un documento de un pleito de 1425 y lo más destacado en toda la cartografía antigua son los arroyos, caminos y los lugares o las posesiones, que años después han sido recogidos en el callejero actual, como el Camino de los Vinateros, por ejemplo. Desde ese instante aparecen siempre ligados los nombres de “Dehesa de Moratalaz”, o “Encomienda de Moratalaz”, en sus más diversas acepciones: Moratala, Moratalar, etc.

Es en el año 1206 cuando se encuentra por primera vez el nombre de Morat Alfaz, en una escritura de otorgamiento de posesión sobre una finca de una aldea de Toledo cercana a Illescas. El beneficiario era el maestro de la Orden de Calatrava, don Roy Díaz. La Orden de Calatrava se hizo con la huerta del actual barrio, desde el Barrio de la Estrella hasta cerca de la Hacienda de Pavones.

La palabra Moratalaz, según el estudio realizado por don Elías Terés, Catedrático de Literatura Árabe de la Universidad Complutense de Madrid, podría ser una mezcla de dos palabras: Morat, palabra pre-árabe-visigoda que significa “en altura”; y Alfaz, campo sembrado. Aunque también Morat, puede venir del nombre de la tribu árabe Murat, pueblo que ocupó la península en la segunda oleada musulmana.

#### 3.3. Siglos XIX y XX:

En 1861 tuvo lugar el arrendamiento al Conde de Polentino del campo de maniobras militares; y a partir de ese momento se empieza a nombrar Moratalaz con mucha más frecuencia en la prensa. Hubo muchos “tiras y aflojas” con el precio del arrendamiento. Sin duda se convirtió en un acicate para la zona, ya que el camino que partía desde la calle Granada (ensanche Este de Madrid, Barrio de Pacífico), tuvo que ser totalmente restaurado debido al paso de las tropas y la artillería a principios de 1886. El campo de tiro fue declarado de utilidad pública en 1907.



Foto nº 5: Moratalaz. Arroyo Abroñigal, año 1935.  
[www.historias-matritenses.blogspot.com.es](http://www.historias-matritenses.blogspot.com.es).



Foto nº6: Moratalaz. Inicio de la transformación de zona rural a urbana, año 1959. [www.historias-matritenses.blogspot.com.es](http://www.historias-matritenses.blogspot.com.es).

Durante siglos, y hasta 1959, fue una zona con pequeñas casas de campo y rebaños de ovejas. Una carretera estrecha unía el Puente de Vallecas con el cementerio de la Almudena. Dicha carretera iba desde Peñaprieta, por la Colonia Ferroviaria, por lo que son hoy las calles Corregidor Diego de Valderrábano y Félix Rodríguez de la Fuente, hasta el cementerio. A mitad de camino, se encontraba el Barrio de Moratalaz Viejo o Barrio de las Latas, una aglomeración de 40-50 viviendas de planta baja, humildes, con una pequeña escuela, un comercio, un bar, y una ermita. Dicho barrio tenía una sola calle sin asfaltar.

Creció en los años 60 del siglo XX a partir de la Colonia del Ferrocarril, situada en un apeadero de la antigua línea Vicálvaro-Madrid, perteneciente al llamado tren de Arganda. La carretera que partía del sudeste de la capital dio lugar al Camino de Vinateros, una de las avenidas principales del distrito (trasiego de productos no industriales con La Mancha). El alto de propiedad militar donde existía un campo de tiro dio paso a la actual calle del Pico de los Artilleros y la estación de metro de igual nombre.

Tuvo un gran desarrollo en los años setenta gracias a los programas del Ministerio de la Vivienda (aún se pueden encontrar placas de dicha entidad, con las flechas y el yugo) y la constructora Urbis (se basaba en la idea -novedosa en la época- de separar los viales para automóviles, donde se ubicaban los portales de las bloques de viviendas, de los paseos). La idea no funcionó.

Debido a la gran inmigración a Madrid de otras provincias, el Ministerio de la Vivienda puso en marcha el Plan de Urgencia Social (1957), por el que fomentaba la construcción y urbanización de nuevos barrios, calculándose en 60.000 familias las que vivían en estado muy deficiente. La iniciativa privada, amparándose en la figura del Plan Parcial de la Ley del Suelo, tomó parte muy activa en el nuevo plan. Aprovechando esto la constructora Urbis proyectó los nuevos barrios de La Estrella, Puente de Praga y Moratalaz, con el apoyo financiero de Banesto.

En 1962 se comienzan a poner los primeros nombres a las calles, hasta entonces se identificaban por la letra del polígono y el número de bloque. También se modifica el proyecto de los nuevos bloques a los que se añadirán más altura, lo que unido a las reclamaciones por la mala construcción, fue el germen para la creación de las asociaciones de vecinos que tuvieron gran relevancia en los años venideros.



Foto nº 7: Moratalaz. Indicación colocada en Marzo de 1963, cuando se inauguró el primer tramo de la Avenida del Mediterráneo, hasta Doctor Esquerdo. [www.historias-matritenses.blogspot.com.es](http://www.historias-matritenses.blogspot.com.es).

Tras la reordenación de los distritos madrileños, año 1971, Moratalaz es separado de Vallecas, pasando a formar el distrito 15 junto a Vicálvaro.

El año 1972 supuso un importante paso para el barrio en lo referente a equipación social, así se inauguró: el mercado, correos, la sede de la policía municipal, el polideportivo y los juzgados.

Las pocas instalaciones sociales eran insuficientes para la población, así en 1975 tan sólo contaba con un Instituto de Enseñanza Media, el polideportivo tenía tiempo de esperas de 2 horas, y había falta de zonas verdes. Además en el sector Este se reclamaba una residencia de ancianos, pues había absorbido mucha población mayor procedente de las expropiaciones.

La apertura de la M-30, hacía 1975, supuso un alivio para el tráfico rodado, pero sin lugar a dudas el hecho más relevante en materia de transportes fue la llegada del Metro al barrio en enero de 1980.

Hacia 1982 se estabilizó el número de habitantes, en torno a los 147.000, siendo solo el 10% de la población mayor de 59 años.

Finalmente, en 1987 Moratalaz se desligó de Vicálvaro, pasando de dehesa a distrito. Siendo ahora el distrito número 14 del municipio de Madrid.

## 4. Datos socioeconómicos de Moratalaz:

### 4.1. Distribución de la población:



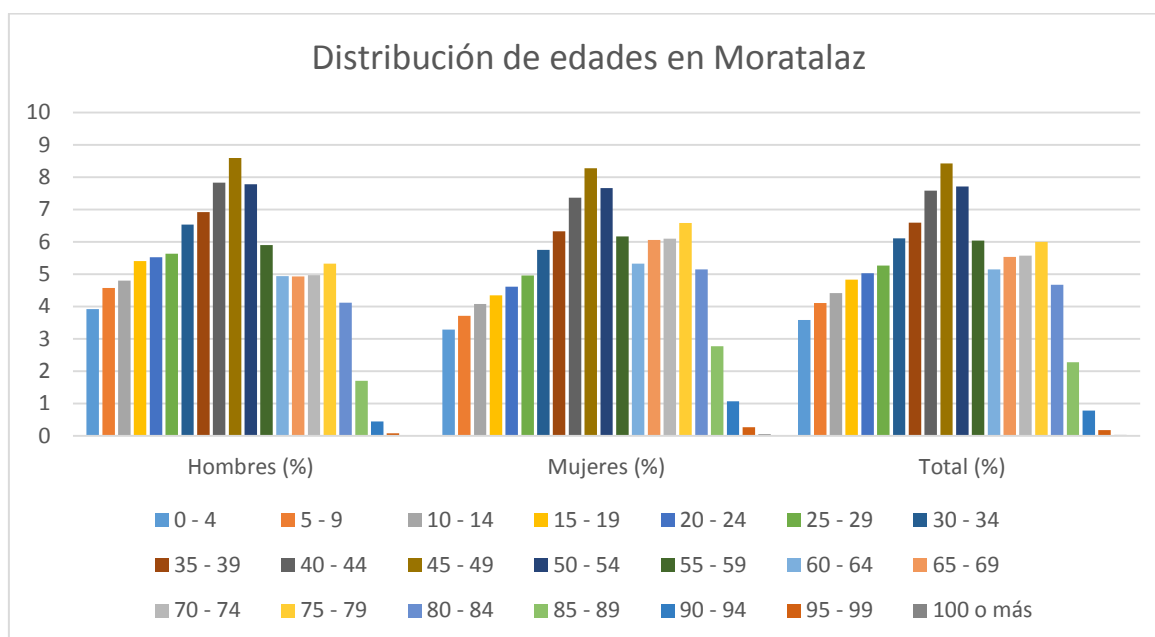


Figura nº 7: Distribución de edades en Moratalaz. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del Padrón Municipal de Habitantes del Ayuntamiento de Madrid (Datos provisionales a 1 de enero de 2014).

Edad	Hombres	Mujeres	Total
0 - 4	1.752	1.716	3.468
5 - 9	2.044	1.936	3.980
10 - 14	2.144	2.126	4.270
15 - 19	2.414	2.265	4.679
20 - 24	2.464	2.407	4.871
25 - 29	2.513	2.588	5.101
30 - 34	2.918	2.997	5.915
35 - 39	3.087	3.297	6.384
40 - 44	3.497	3.839	7.336
45 - 49	3.836	4.315	8.151
50 - 54	3.472	3.992	7.464
55 - 59	2.632	3.215	5.847
60 - 64	2.207	2.778	4.985
65 - 69	2.202	3.157	5.359
70 - 74	2.217	3.176	5.393
75 - 79	2.377	3.432	5.809
80 - 84	1.838	2.686	4.524
85 - 89	761	1.448	2.209
90 - 94	200	557	757
95 - 99	38	142	180
100 o más	4	30	34
<b>Total</b>	<b>44.617</b>	<b>52.099</b>	<b>96.716</b>

Tabla nº 1: Distribución de edades en Moratalaz. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del Padrón Municipal de Habitantes del Ayuntamiento de Madrid (Datos provisionales a 1 de Enero de 2014). Noviembre 2013.



	Total			Españoles			Extranjeros		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
<b>Moratalaz</b>	99.766	46.253	53.513	89.814	41.692	48.122	9.952	4.561	5.391
<b>Ciudad de Madrid</b>	3.237.937	1.513.120	1.724.817	2.738.394	1.274.233	1.464.161	499.543	238.887	260.656

Tabla nº 2: Población por nacionalidad (españoles y extranjeros). Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de Explotación del padrón municipal de habitantes de 2012. (www.madrid.es).

	% españoles	% extranjeros
<b>Moratalaz</b>	90,02	9,98
<b>Madrid</b>	84,57	15,43

Tabla nº 3: Porcentaje de habitantes españoles y extranjeros en Moratalaz y Madrid. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de Explotación del padrón municipal de habitantes de 2012. (www.madrid.es).

	Extranjeros	Rumanía	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Rep. Dominicana	Marruecos	China	Resto países	No consta
<b>Moratalaz</b>	7.077	1.470	1.449	1.194	548	431	691	344	306	410	234
	100 %	20,77 %	20,47 %	16,87 %	7,74 %	6,09 %	9,76 %	4,86 %	4,32 %	5,79 %	3,31 %
<b>Madrid</b>	331.549	63.828	56.617	32.821	31.888	29.742	29.689	24.918	23.421	22.364	16.261
	100 %	19,25 %	17,08 %	9,90 %	9,62 %	8,97 %	8,95 %	7,52 %	7,06 %	6,75 %	4,90 %

Tabla nº 4: Población extranjera por país y nacionalidad. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de Explotación del padrón municipal de habitantes de 2012. (www.madrid.es).

Observamos un ligero descenso de la población desde el año 2004 en el distrito de Moratalaz, al contrario que la Ciudad de Madrid, que experimenta un ascenso.

La estructura de la población por género muestra una mayor proporción de mujeres, aunque no tan llamativa como en otros distritos del municipio de Madrid.

Con respecto al porcentaje de habitantes extranjeros, Moratalaz presenta una menor proporción de población extranjera que Madrid y que el resto de distritos del municipio. Siendo los ciudadanos rumanos y bolivianos los más abundantes tanto en Moratalaz como en Madrid.



#### 4.2. Análisis socioeconómico:

Observamos los datos más recientes encontrados (Indicador de Renta Disponible Bruta en el año 2009) recogidos en la figura nº 8. Podemos ver que el distrito de Moratalaz se sitúa en segunda posición de renta disponible bruta, junto a los distritos de Tetuán, Ciudad Lineal, San Blas y Centro.

Las viviendas de Moratalaz son principalmente utilizadas como primera vivienda de sus habitantes. Es decir, el diseño del parque debe pensarse para poder ser utilizado y cumplir su función durante todo el año.

Indicador de Renta Disponible Bruta 2009. Datos per cápita en €

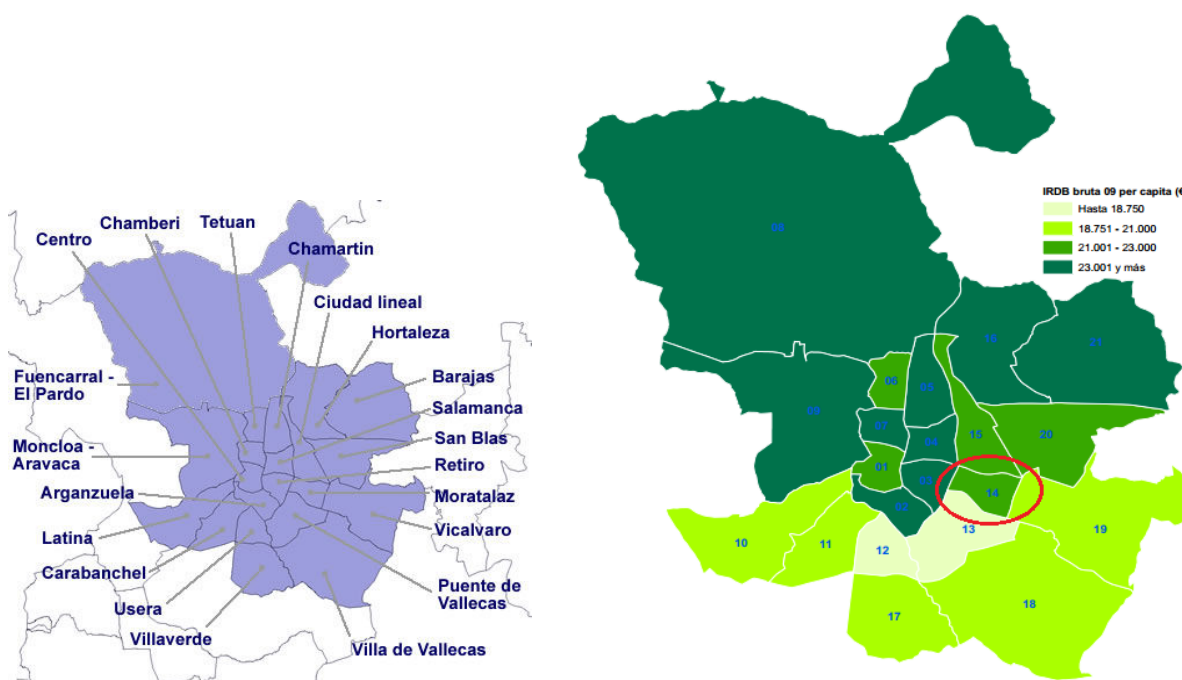


Figura nº 8: Mapa de Madrid Capital por distritos.

Figura nº 9: Indicador de renta disponible bruta 2009. www.madrid.es.

www.distritosdemadrid.com.

### 5. Situación actual de la parcela:

En la actualidad, la parcela es un descampado sin ningún uso preferente. Al estar colindante con las fases ya ajardinadas del parque Cuña Verde de O'Donnell, los vecinos utilizan la parcela como zona de paso o para pasear a sus perros. Esta parcela fue usada como zona de acopio de materiales y tierra durante la realización de las obras del resto del parque. Esto ha dado lugar a una topografía con elevaciones irregulares y taludes.

A continuación se describe el estado actual de la parcela y los elementos que se encuentran en ella:

#### 5.1. Red de riego, alumbrado y alcantarillado:

Existen ocho tomas de agua distribuidas por el lateral Oeste de la parcela, colindante con el resto del parque; y cuatro alcantarillas. Todas se encuentran en buenas condiciones.



Foto nº 8: Una de las alcantarillas. Septiembre 2013.



Foto nº 9: Interior de una boca de riego de agua reciclada. Mayo 2014.



Foto nº 10: Interior de una boca de riego de agua regenerada. Mayo 2014.

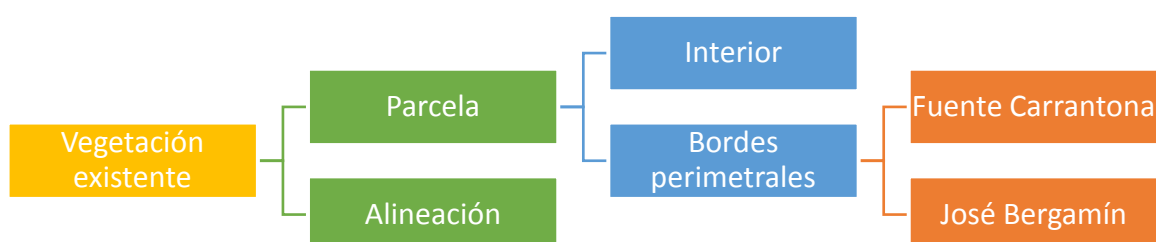
Hay, además, 19 arquetas de alumbrado, también en buenas condiciones. A lo largo de la calle de la Fuente Carrantona, se localizan 10 farolas con una equidistancia de 40 metros. Y en el lateral sur de la parcela limitante con la calle José Bergamín (ver figura nº 4: fotografía aérea de la parcela), hay 9 farolas con una equidistancia de 20 metros cada una. A continuación, en la figura nº 9, observamos la posición y distribución de las tomas de agua y las farolas anteriormente citadas:



Figura nº 10: Distribución aproximada de las tomas de agua y las farolas en los alrededores de la parcela. Mayo 2014.

## 5.2. Elementos vegetales presentes:

Respecto a la vegetación actualmente presente en la parcela objeto del anteproyecto, distinguiremos entre vegetación dentro de la parcela y vegetación de alineación:



### 5.2.1. Vegetación en la parcela:

#### 5.2.1.1. Interior de la parcela:

En el interior de la parcela, encontramos una gran densidad de vegetación herbácea, con una altura media de 0,5 m. Las especies presentes son características de terrenos baldíos, bordes de caminos, solares abandonados, etc. Entre estas especies se encuentran:

- *Cynosurus echinatus* (Gramínea)
- *Dactylis glomerata* (Gramínea)
- *Cirsium arvense* (Cardo)
- *Papaver rhoeas* (Amapola)

Aparecen también especies arbóreas como *Prunus dulcis* y *Ulmus minor*. Todos los pies se encuentran en mal estado, por lo que se procederá a la tala y posterior destocoado.

Se han contabilizado 29 pies de *Prunus dulcis* y 37 de *Ulmus minor*.





Figura nº 11: Distribución del arbolado en el interior de la parcela. Elaboración propia. Mayo 2014.

En la figura nº 10 observamos que la mayoría de los pies se encuentran en la parte superior izquierda de la parcela, y el resto de los pies se presentan de manera más dispersa y aislada.



Foto nº 11: Interior de la parcela. Julio 2013.



Foto nº 12: Vegetación en el interior de la parcela. Febrero 2014.

#### 5.2.1.2. Bordes perimetrales de la parcela:

En los bordes perimetrales vamos a diferenciar entre el borde Este, limitante con la calle de la Fuente Carrantera, y el borde Sur, limitante con la calle José Bergamín (ver figura nº 10 para observar la situación de los bordes perimetrales).

##### 5.2.1.2.1. Calle de la Fuente Carrantera:

En el lateral de la parcela limitante con la calle de la Fuente Carrantera, encontramos una plantación en línea. Las especie plantadas son *Ulmus minor* y *Prunus cerasifera* var. *artropurpurea*.

De la especie *Prunus cerasifera* var. *artropurpurea*, sólo encontramos tres pies, con una altura media de 3 m y un diámetro de 5 cm. Estos pies se encuentran en buen estado y serán conservados.



Foto nº 13: *Ulmus minor*. Febrero 2014.



Foto nº 14: *Prunus cerasifera* var. *atropurpurea*. Julio 2013.

Respecto a la especie *Ulmus minor*, se ha elaborado un inventario pie a pie que recogen el diámetro normal, la altura, el estado fitosanitario y la actuación prevista para cada pie. Se presenta a continuación:

Nº árbol	Diámetro normal (cm)	Altura (m)	Estado fitosanitario	Actuación prevista
1	30.7	9.5	Mal estado	Tala y destocoado
2	22.7	10		
3	21.5	8		
4	19.5	8		
5	20.5	7.5		
6	25	7.5	Pies bifurcados y en mal estado	Tala y destocoado
7	16.5	6		
8	9.7	6	Mal estado	Tala y destocoado
9	8.2	5		
10	6.5	5		

Tabla nº 5: Inventario de *Ulmus minor*. Elaboración propia. Octubre 2013.

El material y el procedimiento a seguir para la realización del inventario han sido los siguientes:

- En la medición de diámetros normales se ha empleado una forcípula. Se han tomado dos medidas de cada árbol, de dos secciones perpendiculares entre sí a la altura de 1.30 metros. Posteriormente se ha realizado la media de cada par de medidas, obteniendo los diámetros normales indicados en la tabla.
- Para la obtención de las alturas, se ha utilizado un hipsómetro Blume Leiss. Situándonos a una determinada distancia de escala (medida con una cinta métrica), realizamos una lectura a la base del árbol y otra al ápice, y así obtenemos las alturas de cada pie.

**5.2.1.2.2. Calle José Bergamín:**

En este lado de la parcela se encuentra una plantación en línea de *Prunus cerasifera* var. *artropurpurea*, *Cupressus sempervirens* y *Platanus hispanica*.

Para la especie *Platanus hispanica* se ha realizado un inventario pie a pie en el que se recogen el diámetro normal y la altura de cada pie. Se presenta a continuación:

Nº árbol	Diámetro normal (cm)	Altura (m)
1	9.5	5.5
2	12	6
3	10	6
4	10.5	6
5	9	5.5
6	8	5.5
7	11	6
8	11.5	6.5
9	8.5	5.5
10	12.5	6
11	13	6.5
12	10.5	6
13	10	6
14	11	6.5
15	9.5	5.5
16	9	5.5
17	10.5	6
18	11.5	6
19	12	6.5
20	9	6

Tabla nº 6: Inventario de *Platanus hispanica*. Elaboración propia. Octubre 2013.





El estado fitosanitario es bueno en todos los pies de *Platanus hispanica* y por lo tanto, la actuación prevista para todos ellos es conservarlos.

Respecto a las especies *Prunus cerasifera* var. *Artropurpurea* y *Cupressus sempervirens*, no se ha elaborado un inventario pie a pie ya que sus diámetros normales eran inferiores a 7,5 cm, y por lo tanto se consideran pies menores en los que no es necesario realizar un inventario pie a pie.

Sus características se recogen en la siguiente tabla, en la que se muestran sus alturas y diámetros medios:

Especie	Nº de pies	Altura media (m)	Diámetro medio (cm)	Estado fitosanitario	Actuación prevista
<i>Prunus cerasifera</i> var. <i>artropurpurea</i>	48	3.5	5.5	Bueno	Conservarlos
<i>Cupressus sempervirens</i>	25	3	6.2		

Tabla nº 7: Características de las especies existentes. Elaboración propia. Octubre 2013.

Todos los pies disponen de un sistema de riego por goteo, y los pies de *Prunus cerasifera* var. *artropurpurea* y *Cupressus sempervirens* cuentan además, con tutores. La longitud de la tubería es aproximadamente de 1980 m, ya que están dispuestas en una longitud aproximada de 220 m y hay 9 filas de tuberías, por lo tanto:  $220 \text{ m} * 9 = 1980 \text{ m}$ .



Foto nº 15: Detalle del goteo de *Prunus cerasifera* var. *artropurpurea*. Septiembre 2013.



Foto nº 16: Pies de *Cupressus sempervirens* con tutor. Septiembre 2013.

En este lateral, y acompañando a estas especies arbóreas, se encuentran también *Rosmarinus officinalis* y *Lavandula angustifolia*. Estas especies arbustivas aparecen plantadas en bandas a lo largo de todo el lateral, ocupando una longitud de aproximadamente 110 m. Cuentan también con un sistema de riego por goteo integrado.



Foto nº 17: *Rosmarinus officinalis* y *Lavandula angustifolia*. Y su riego por goteo. Septiembre 2013.

### 5.2.2. Vegetación de alineación:

Únicamente encontramos vegetación de alineación en la acera de calle de la Fuente Carrantona (lateral Este). Las especies plantadas son *Acer negundo*, *Acer pseudoplatanus* y *Acer campestre*. A continuación se reflejan los datos recogidos de estas especies:

Especie	Nº de pies	Altura media (m)	Diámetro medio (cm)	Estado fitosanitario	Actuación prevista
<i>Acer negundo</i>	7	5	6.5	Bueno	Conservarlos
<i>Acer pseudoplatanus</i>	8	4.5	6.5		
<i>Acer campestre</i>	1	4.5	5.5		

Tabla nº 8: Características del arbolado de alineación. Elaboración propia. Octubre 2013.

Al tener estos pies un diámetro normal menor a 7,5 cm, no se ha realizado un inventario pie a pie en ellos.



Foto nº 18: *Acer negundo* en la acera de la calle de la Fuente Carrantona. Julio 2013.

### 5.3. Otros aspectos a destacar:

En todo el interior de la parcela, se encuentran grandes cantidades de basura y escombros, que serán recogidos y llevados a vertedero para limpiar la superficie:



Foto nº 19: Escombros y basura en el interior de la parcela. Febrero 2014.

Otro aspecto que tendremos en cuenta en el diseño del parque es la existencia de taludes, que tendremos que fijar con la plantación de especies tapizantes y fijadoras de taludes.





Foto nº 20: Uno de los taludes de la parcela. Febrero 2014.



## 6. Relación de tablas, fotos y figuras:

### ❖ Relación de tablas:

• Tabla nº 1	Evolución de la población de Moratalaz, sus barrios y la ciudad de Madrid. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de Explotación del padrón municipal de habitantes de 2012. ( <a href="http://www.madrid.es">www.madrid.es</a> ).....	Pág. 10
• Tabla nº 2	Población por nacionalidad (españoles y extranjeros). Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de Explotación del padrón municipal de habitantes de 2012. ( <a href="http://www.madrid.es">www.madrid.es</a> ).....	Pág. 11
• Tabla nº 3	Porcentaje de habitantes españoles y extranjeros en Moratalaz y Madrid. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de Explotación del padrón municipal de habitantes de 2012. ( <a href="http://www.madrid.es">www.madrid.es</a> ).....	Pág. 11
• Tabla nº 4	Población extranjera por país y nacionalidad. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de Explotación del padrón municipal de habitantes de 2012. ( <a href="http://www.madrid.es">www.madrid.es</a> ).....	Pág. 11
• Tabla nº 5	Inventario de <i>Ulmus minor</i> . Elaboración propia. Octubre 2013.....	Pág. 16
• Tabla nº 6	Inventario de <i>Platanus hispanica</i> . Elaboración propia. Octubre 2013.....	Pág. 17
• Tabla nº 7	Características de las especies existentes. Elaboración propia. Octubre 2013.....	Pág. 18
• Tabla nº 8	Características del arbolado de alineación. Elaboración propia. Octubre 2013.....	Pág. 19

### ❖ Relación de fotos:

• Foto nº 1	Límite Norte, Carretera Eje O'donnell. Julio 2013.....	Pág. 4
• Foto nº 2	Límite Este, Calle de la Fuente Carrantona (a la izquierda). Julio 2013.....	Pág. 4
• Foto nº 3	Límite Sur, Calle José Bergamín (a la derecha). Julio 2013.....	Pág. 4
• Foto nº 4	Límite Oeste, Fase IV b del parque Cuña Verde de O'Donnell. Julio 2013.....	Pág. 4
• Foto nº 5	Moratalaz. Arroyo Abroñigal, año 1935. <a href="http://www.historias-matritenses.blogspot.com.es">www.historias-matritenses.blogspot.com.es</a> .....	Pág. 8
• Foto nº 6	Moratalaz. Inicio de la transformación de zona rural a urbana, año 1959. <a href="http://www.historias-matritenses.blogspot.com.es">www.historias-matritenses.blogspot.com.es</a> .....	Pág. 8
• Foto nº 7	Moratalaz. Indicación colocada en Marzo de 1963, cuando se inauguró el primer tramo de la Avenida del Mediterráneo, hasta Doctor Esquerdo. <a href="http://www.historias-matritenses.blogspot.com.es">www.historias-matritenses.blogspot.com.es</a> .....	Pág. 9
• Foto nº 8	Una de las alcantarillas. Septiembre 2013.....	Pág. 13
• Foto nº 9	Interior de una boca de riego de agua reciclada.....	Pág. 13
• Foto nº 10	Interior de una boca de riego de agua regenerada. Mayo 2014.....	Pág. 13
• Foto nº 11	Interior de la parcela. Julio 2013.....	Pág. 15
• Foto nº 12	Vegetación en el interior de la parcela. Febrero 2014.....	Pág. 15
• Foto nº 13	<i>Ulmus minor</i> . Febrero 2014.....	Pág. 16
• Foto nº 14	<i>Prunus cerasifera</i> var. <i>artropurpurea</i> . Julio 2013.....	Pág. 16
• Foto nº 15	Detalle del goteo de <i>Prunus cerasifera</i> var. <i>artropurpurea</i> . Septiembre 2013.	Pág. 18



• Foto nº 16	Pies de <i>Cupressus sempervirens</i> con tutor. Septiembre 2013.....	Pág. 18
• Foto nº 17	<i>Rosmarinus officinalis</i> y <i>Lavandula angustifolia</i> . Y su riego por goteo. Septiembre 2013.....	Pág. 19
• Foto nº 18	<i>Acer negundo</i> en la acera de la calle de la Fuente Carrantona. Julio 2013.....	Pág. 20
• Foto nº 19	Escombros y basura en el interior de la parcela. Febrero 2014.....	Pág. 20
• Foto nº 20	Uno de los taludes de la parcela. Febrero 2014.....	Pág. 21

### ❖ Relación de figuras:

• Figura nº 1	Municipio de Madrid en la Comunidad de Madrid. <a href="http://www.madrid.es">www.madrid.es</a> . Octubre 2013.....	Pág. 3
• Figura nº 2	Distrito de Moratalaz, Municipio de Madrid. <a href="http://www.madrid.es">www.madrid.es</a> . Octubre 2013.....	Pág. 3
• Figura nº 3	Parcela objeto del anteproyecto en el Distrito de Moratalaz. <a href="http://www.madrid.es">www.madrid.es</a> . Octubre 2013.....	Pág. 3
• Figura nº 4	Fotografía aérea de la parcela. <a href="http://www.googlemaps.es">www.googlemaps.es</a> . Octubre 2013.....	Pág. 3
• Figura nº 5	Distribución de barrios y situación de la parcela. <a href="http://www.madrid.es">www.madrid.es</a> . Enero 2014.....	Pág. 6
• Figura nº 6	Barrio de Marroquina y situación de la parcela. <a href="http://www.madrid.es">www.madrid.es</a> . Enero 2014.	Pág. 6
• Figura nº 7	Distribución de edades en Moratalaz. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del Padrón Municipal de Habitantes del Ayuntamiento de Madrid (Datos provisionales a 1 de enero de 2014).....	Pág. 10
• Figura nº 8	Mapa de Madrid Capital por distritos. <a href="http://www.distritosdemadrid.es">www.distritosdemadrid.es</a> .....	Pág. 12
• Figura nº 9	Indicador de renta disponible bruta 2009. <a href="http://www.madrid.es">www.madrid.es</a> .....	Pág. 12
• Figura nº 10	Distribución aproximada de las tomas de agua y las farolas en los alrededores de la parcela. Mayo 2014.....	Pág. 14
• Figura nº 11	Figura nº 11: Distribución del arbolado en el interior de la parcela. Elaboración propia. Mayo 2014.....	Pág. 15

**ANEJO II:**

**CONDICIONANTES**



## ÍNDICE:

1. CONDICIONANTES PREVIOS.....	Pág. 3
2. CONDICIONANTES SOCIALES.....	Pág. 6
3. CONDICIONANTES CLIMÁTICOS.....	Pág. 6
3.1. ELECCIÓN Y DATOS DE LA ESTACIÓN.....	Pág. 6
3.2. TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN.....	Pág. 7
3.2.1. CLIMODIAGRAMA DE WALTER-LIETH.....	Pág. 8
3.2.2. CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL POR EL MÉTODO DE THORNTHWAITE.....	Pág. 10
3.3. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE RIVAS-MARTÍNEZ.....	Pág. 11
4. CONDICIONANTES EDAFOLÓGICOS.....	Pág.13
5. AGUA DE RIEGO.....	Pág.13
6. CONDICIONANTES TOPOGRÁFICOS.....	Pág.13
7. RELACIÓN DE TABLAS, FOTOS Y FIGURAS.....	Pág.14





## 1. Condicionantes previos:

La parcela objeto del anteproyecto, forma parte del parque Cuña Verde de O'Donnell. El Parque se localiza en los terrenos ubicados al sur y al este del Cementerio de la Almudena, entre los distritos de Moratalaz y Ciudad Lineal.

En el Distrito de Moratalaz, el parque está delimitado por la prolongación de la calle O'Donnell al norte, por la calle Doctor García Tapia al sur, al este por la calle Fuente Carrantona y al oeste por la calle Arroyo de la Media Legua. Y en el Distrito de Ciudad Lineal, se encuentra ubicado al sur y al este del Cementerio de la Almudena, delimitado por la prolongación de la calle O'Donnell, por la Avenida Daroca y por la calle Fuente Carrantona.

El parque tiene una superficie de 650.100 m<sup>2</sup>, de los cuales, 93.861 m<sup>2</sup> corresponden a zonas estanciales y caminos.

El Parque de la Cuña Verde de O'Donnell es una de las grandes zonas que han de componer el sistema de espacios libres que integra el modelo urbanístico del Plan General. Dicho modelo incorpora un sistema de zonas verdes basado en áreas forestales de remate y cuñas de penetración y conexión entre el espacio libre exterior y los parques urbanos.

Se trata de un espacio de borde, parcialmente estructurado, en el que conviven dotaciones deportivas, estanciales e infantiles con una urbanización, a día de hoy deficitaria. Con la creación de este parque se ha pretendido convertir este espacio en una zona de actividad continua para evitar problemas de seguridad y vandalismo.

El objetivo del Parque Cuña Verde de O'Donnell es ofrecer soporte a las actividades relacionadas con los diversos usos y también favorecer las actividades ligadas al deporte y convivencia como lugar de encuentro.

Para lograr estos objetivos, la ejecución de las obras del parque ha sido dividida en espacio y tiempo en varias fases. De estas fases, cuatro ya se han llevado a cabo (el parque se creó en 2005 y la cuarta fase fue finalizada en 2009), y faltaría la parcela en cuestión para completar el ajardinamiento del parque Cuña Verde. Las fases ya terminadas son las siguientes:

- La primera fase de la creación de la Cuña Verde de O'Donnell se centra en las zonas deportivas, que se utilizan como pieza de transición entre el barrio y la zona verde. Consta de un circuito biosaludable, para la realización de distintos ejercicios en función de la capacidad física del individuo, aparatos para ejercicios de los mayores, zonas de juegos infantiles, una red de paseos por los que recorrer el parque, y un campo de fútbol. El ajardinamiento de estas áreas y del resto de la zona de actuación contribuye a prestar un mayor confort higrotérmico a los usuarios. Tiene instalada una red de recogida y canalización de aguas pluviales y dispone de mobiliario urbano (bancos, mesas y papeleras) y una red de alumbrado público.
- La segunda fase, desarrollada en el distrito de Ciudad Lineal, ha consistido en el ajardinamiento de una nueva zona que no tenía ningún uso definido junto al cantón del Selur. La ordenación espacial, basada en la topografía existente, se ha resuelto mediante una serie de plataformas para ubicar diversas zonas estanciales dotadas de mobiliario urbano (bancos y papeleras) y alumbrado. Además, todas las plantaciones cuentan con una red de riego automático y bocas de riego como apoyo. Se instaló un área de juegos infantiles y un circuito biosaludable.



- La tercera fase es la continuación hacia el este de la primera fase. Si la primera fase, concebida como charnela entre la ciudad y el parque, fue una actuación de borde, esta tercera fase se ha desarrollado en la parte central del núcleo del Parque. Ha consistido en la consolidación de la zona forestal preexistente, complementando la vegetación y generando una red de viales y plazas que articulan las distintas áreas forestales según su tipología. Los viales principales se marcan con arbolado de alineación con una red automática de riego por goteo, mientras que las zonas forestales se dotan de bocas de riego modelo Ayuntamiento de Madrid. El sistema de viales y zonas estanciales se jerarquiza en una red primaria en zahorra delimitada por bordillos de madera. La red secundaria de paseos es en zahorra sin bordillos y la terciaria es en terrizo y la forman las sendas entre las zonas forestales. Tan solo la red de caminos más cercana a la zona de las viviendas está dotada de alumbrado público, para no contaminar el carácter forestal de esta zona del parque y se ha instalado mobiliario urbano consistente en bancos y papeleras.
- La cuarta fase, continuación de las anteriores hacia el este, ha supuesto el acondicionamiento de 113.410m<sup>2</sup> y se ha desarrollado en una zona con escasa vegetación, que se pretendía completar, en la que destacaban, desde el punto de vista territorial, por su relevancia topográfica, dos atalayas creadas por acumulación de escombros en el Norte y el Este y una vaguada hacia el oeste. El tratamiento de consolidación de la zona afectada por los vertidos de escombros ha consistido en la eliminación de la capa más superficial de estos y el aporte de tierras que garantizaran un suelo vegetal mínimo para el desarrollo de las plantaciones. Éstas se han realizado en base a criterios funcionales y estéticos. Por un lado debían garantizar la estabilidad de los taludes, sin dejar de lado su carácter ornamental y estético. Se han empleado plantas tapizantes en los taludes para la contención de las tierras y aromáticas y arbustivas ornamentales. El arbolado se ha seleccionado en base a criterios de sostenibilidad. Las especies empleadas están adaptadas a las condiciones edafológicas e hídricas.

El conjunto del parque se compone de los siguientes elementos:

**Zonas verdes:**

Superficie: 650.100 m<sup>2</sup>

Zonas estanciales y caminos: 93.861 m<sup>2</sup>

Circuito biosaludable: 3 uds

Caminos Tercera Edad: 5 uds

Áreas de juegos infantiles: 9 uds.

Área canina: 2 uds

Mobiliario Urbano:

- Bancos: 277 uds
- Papeleras: 229 uds
- Mesas: 68 uds
- Farolas: 266 uds
- Bolardos: 30 uds

**Arbolado:**

Arbolado: 6.918 uds

Arbustos: 86.782 uds

Por tanto, en el diseño propuesto, se ha mantenido el mismo objetivo que en el resto del parque: ofrecer soporte a las actividades relacionadas con los diversos usos y favorecer las actividades ligadas al deporte y convivencia como lugar de encuentro. De manera que la estructura será similar a la del resto del parque, incorporando actividades y elementos nuevos.

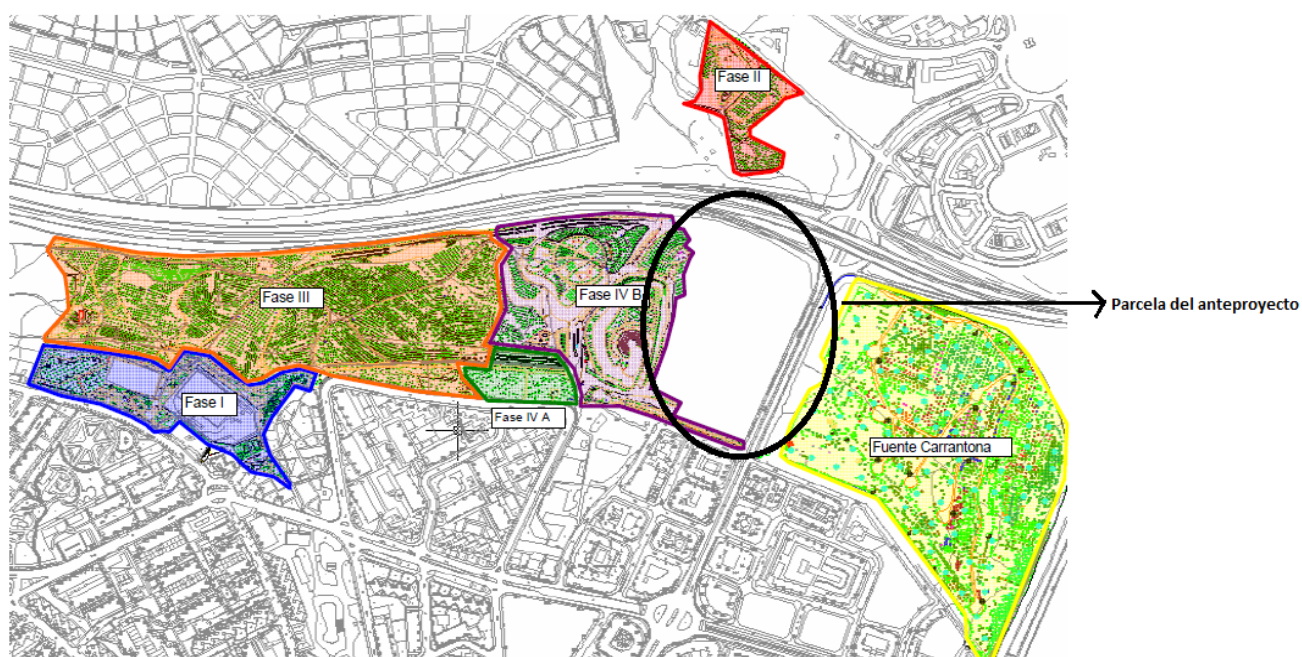


Figura nº1: Fases de la Cuña Verde de O'Donnell. Elaboración propia. Fuente: Ayuntamiento de Madrid. Octubre 2013.



Foto nº 1: Parque Cuña Verde de O'Donnell. Mayo 2014.



Foto nº 2: Parque Cuña Verde de O'Donnell. Límite con la parcela objeto del anteproyecto. Julio 2013.

## 2. Condicionantes sociales:

La realización de este anteproyecto va a estar condicionada, entre otros factores, por las necesidades y demanda social de los vecinos de la zona.

La distribución de edades en Moratalaz es relativamente homogénea, con presencia significativa de casi todas las clases de edad; predominando la población de mediana edad, de 40 a 54 años; por lo que podríamos hablar de una población relativamente envejecida. (Figura nº 7 del Anejo I: Estado actual)

Estos datos, serán relevantes a la hora de diseñar el parque, según los diferentes usos que se le vayan a dar. Es decir, el parque irá dirigido a todos los ciudadanos de todas las edades, pero se tendrá en cuenta la clase de edad mayoritaria y los servicios que buscan principalmente en un parque, como zonas de descanso y largos caminos para pasear.

## 3. Condicionantes climáticos:

### 3.1. Elección y datos de la estación:

Se toman los datos de la estación meteorológica más cercana a Moratalaz, que en este caso es Madrid Retiro, cuyo índice climatológico es 3195, y se encuentra en el parque El Retiro. La altitud media del distrito de Moratalaz es de 622 m sobre el nivel del mar, y la de la estación meteorológica, de 667 m, por lo que no es necesario aplicar la corrección altitudinal del Gradiente Vertical de la Troposfera ( $-0.65\text{ }^{\circ}\text{C}$  por cada 100 metros de ascensión), ni la corrección pluviométrica.

Datos de la estación:





<b>Nombre</b>	Retiro
<b>Índice climatológico</b>	3195
<b>Municipio</b>	Madrid
<b>Altitud (m)</b>	667
<b>Latitud</b>	40° 24' 43" N
<b>Longitud</b>	3° 40' 41" O

Tabla nº1: Datos de la estación. www.aemet.es. Octubre 2013

### 3.2. Temperatura y precipitación:

El periodo de observación va desde el año 1971 hasta el año 2000, periodo de 30 años idóneo para la elaboración del año normal.

Se elabora un cuadro resumen con el conjunto de datos relativos a cada una de las variables meteorológicas, en cada uno de los meses del periodo de observación, característico de la situación atmosférica ideal del observatorio, *año normal*.

#### Valores climatológicos normales. Madrid.

**Periodo:** 1971-2000

**Altitud (m):** 667

**Latitud:** 40° 24' 43" N

**Longitud:** 3° 40' 41" O

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	6.1	9.7	2.6	37	71	6	1	0	5	6	8	148
Febrero	7.9	12	3.7	35	65	6	1	0	4	3	6	157
Marzo	10.7	15.7	5.6	26	54	5	0	1	2	1	7	214
Abril	12.3	17.5	7.2	47	55	7	0	1	1	0	5	231
Mayo	16.1	21.4	10.7	52	54	8	0	3	0	0	4	272
Junio	21	26.9	15.1	25	46	4	0	3	0	0	8	310
Julio	24.8	31.2	18.4	15	39	2	0	3	0	0	16	359
Agosto	24.4	30.7	18.2	10	41	2	0	2	0	0	14	335
Septiembre	20.5	26	15	28	50	3	0	2	0	0	9	261
Octubre	14.6	19	10.2	49	64	6	0	1	1	0	6	198
Noviembre	9.7	13.4	6	56	70	6	0	0	5	1	7	157
Diciembre	7	10.1	3.8	56	74	7	1	0	6	4	7	124
Año	14.6	19.4	9.7	436	57	63	4	16	24	16	97	2769

Tabla nº2: Cuadro resumen de variables meteorológicas año normal. www.aemet.es. Octubre 2013.

**Leyenda:**

T	Temperatura media mensual/anual (°C)
TM	Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
Tm	Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
R	Precipitación mensual/anual media (mm)
H	Humedad relativa media (%)
DR	Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
DN	Número medio mensual/anual de días de nieve
DF	Número medio mensual/anual de días de niebla
DH	Número medio mensual/anual de días de helada
DD	Número medio mensual/anual de días despejados
I	Número medio mensual/anual de horas de sol

En la tabla observamos que el mes más cálido es julio con una temperatura media mensual de 24.8 °C, y el más frío enero con 6.1 °C. La temperatura media anual es de 14.6 °C.

Los meses con mayor precipitación son noviembre y diciembre, con 56 mm; y con 10 mm, agosto es el mes con menor precipitación. La precipitación media anual es de 436 mm.

- Meses con parón por frío (Temperatura media mensual menor de 6 °C): 0 meses.
- Meses con parón por aridez (Según el criterio de Gaussen, cuando la precipitación mensual es menor que el doble de la temperatura media mensual): Junio, julio, agosto y septiembre.

**3.2.1. Climodiagrama de Walter-Lieth:**

Del climodiagrama obtenemos los siguientes datos:

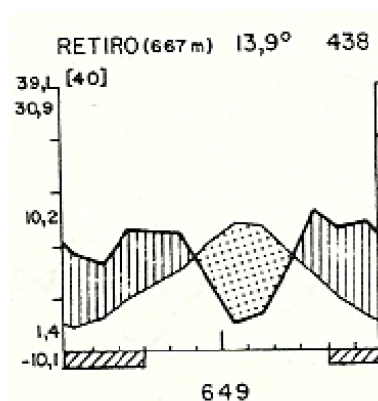


Figura nº 2: Climodiagrama Madrid (Retiro). Atlas fitoclimático de España, J.L. Allué Andrade, 1990.

- Meses de helada segura, meses con media de las mínimas menor de 0 °C: 5 meses (enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre)
- Meses de helada probable (meses con media de las mínimas mayor de 0 °C pero con mínimas absolutas inferiores a 0 °C): 0 meses



- Intervalo de aridez (número de meses en los que, en el eje de abscisas, la línea de precipitaciones se encuentra por debajo de la temperatura): 4 meses (junio, julio, agosto y septiembre)
- Intensidad de la aridez (cociente entre el área seca y el área húmeda.  $K=S/A$ ):  $K<1$
- Duración del periodo vegetativo (número de meses en los que, en el eje de abscisas, la línea de precipitaciones se encuentra por encima de la de temperaturas, con esta última por encima de la de 6 °C): 8 meses (enero, febrero, marzo, abril, mayo, octubre, noviembre y diciembre)

A partir de la interpretación del Climodiagrama de Walter-Lieth, usando la clasificación propuesta por Allué Andrade (1995), la clasificación fitoclimática para Moratalaz, se define como:

**Subregión fitoclimática:** *IV<sub>4</sub> mediterráneo genuino*

**Asociaciones climáticas:** Por orden de presencia:

**Mediterráneas ilicinas:** Encinares (Q.i.r), alsinares (Q.i.i)

**Mediterráneas no ilicinas:** Acebuchares, coscojares

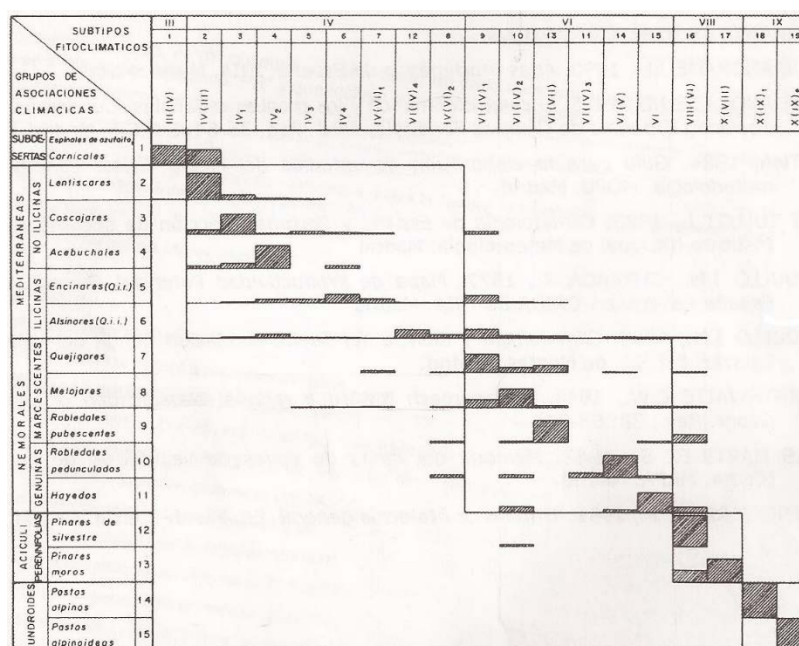


Tabla nº 3: Grupos de Asociaciones Climáticas. Atlas fitoclimático de España, J.L. Allué Andrade, 1990.

Nos encontramos en una zona típica de vegetación mediterránea con la encina como especie predominante. Estos datos son meramente informativos, porque al tratarse de un parque urbano, la vegetación plantada tendrá garantizadas sus necesidades hídricas, ya que se instalará una red de riego. Aunque se verá condicionada por otros factores como la temperatura, la insolación o la humedad relativa. Por otro lado, sirve de orientación a la hora de elegir las especies, en otros aspectos no hídricos, como por ejemplo la altitud.



### 3.2.2. Cálculo de la Evapotranspiración Potencial por el método de Thornthwaite:

Para diseñar la red de riego, es imprescindible conocer las necesidades hídricas de la planta. Las necesidades hídricas de la cubierta más exigente (césped) en un mes dado, se equiparan a la evapotranspiración potencial (ETP) de ese mes. Conocidas las necesidades del césped se pueden obtener las necesidades de otras cubiertas menos exigentes como xerófilas o tapizantes. La evapotranspiración es la pérdida de agua de una superficie por acción directa de la evaporación junto con la pérdida por la transpiración de la vegetación.

Utilizamos el método de Thornthwaite. Basándose en experiencias realizadas con lisímetros, Thornthwaite determinó una expresión de cálculo en la que intervienen las temperaturas medias y la latitud de cada lugar:

Expresión:

- Si  $T < 26,5\text{ °C}$ :  $ETP = 16 \cdot f \cdot ((10 \cdot T) / I)^\alpha$
- Si  $T > 26,5\text{ °C}$ :  $ETP = f \cdot (8,00356 \cdot T - 76,5928)$

Donde, ETP: evapotranspiración potencial en el mes "i" en mm.

T: temperatura media del mes "i" en grados centígrados.

I: índice de calor anual, cuyo valor es la suma de los doce valores mensuales.

$$i = (T / 5)^{1,514}$$

$$\alpha = 0,000000675 \cdot I^3 - 0,0000771 \cdot I^2 + 0,01792 \cdot I + 0,49239$$

f: duración media de la luz solar por comparación a un mes de 30 días y 12 horas de luz. (Allué Andrade, 1990)

	T (°C)	i	$\alpha$	f(40°)	ETPi(mm/mes)	ETPi(mm/día)
Enero	6.1	1.35	1.52	0.84	12.11	0.40
Febrero	7.9	2.00	1.52	0.83	17.74	0.59
Marzo	10.7	3.16	1.52	1.03	34.93	1.16
Abril	12.3	3.91	1.52	1.11	46.54	1.55
Mayo	16.1	5.87	1.52	1.24	78.32	2.61
Junio	21	8.78	1.52	1.25	118.30	3.94
Julio	24.8	11.30	1.52	1.27	154.82	<b>5.16</b>
Agosto	24.4	11.02	1.52	1.18	140.33	4.68
Septiembre	20.5	8.47	1.52	1.04	94.88	3.16
Octubre	14.6	5.07	1.52	0.96	52.25	1.74
Noviembre	9.7	2.73	1.52	0.83	24.24	0.81
Diciembre	7	1.66	1.52	0.81	14.40	0.48
Anual	<b>14.6</b>	<b>65.32</b>			<b>788.86</b>	

Tabla nº 4: Cálculo de la ETP. Elaboración propia. Octubre 2013





Después de calcular la ETP mensual, podemos hacer un balance hídrico y comprobar cuáles son los meses de superávit y déficit de agua en el suelo:

	ETP (mm/mes)	P (mm)	Superávit (mm)	Déficit (mm)
<b>Enero</b>	12.11	37	24.89	
<b>Febrero</b>	17.74	35	17.26	
<b>Marzo</b>	34.93	26		8.93
<b>Abril</b>	46.54	47	0.46	
<b>Mayo</b>	78.32	52		26.32
<b>Junio</b>	118.30	25		93.30
<b>Julio</b>	154.82	15		139.82
<b>Agosto</b>	140.33	10		130.33
<b>Septiembre</b>	94.88	28		66.88
<b>Octubre</b>	52.25	49		3.25
<b>Noviembre</b>	24.24	56	31.76	
<b>Diciembre</b>	14.40	56	41.60	
<b>Anual</b>		436		

Tabla nº5: Balance hídrico. Elaboración propia. Octubre 2013

Los meses en los que hay déficit, es en los que es necesario regar (marzo, mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre)

### 3.3. Clasificación climática de Rivas-Martínez:

- **Determinación de la región bioclimática:**

$$Im1 = ETP_{JULIO} / P_{JULIO}$$

$$Im2 = (ETP_{JULIO} + ETP_{AGOSTO}) / (P_{JULIO} + P_{AGOSTO})$$

$$Im3 = (ETP_{JUNIO} + ETP_{JULIO} + ETP_{AGOSTO}) / (P_{JUNIO} + P_{JULIO} + P_{AGOSTO})$$

Así, si  $Im1 > 4,0$ ;  $Im2 > 3,5$ ;  $Im3 > 2,5$ : Región MEDITERRÁNEA.

Si no se cumple alguna de las tres condiciones anteriores: Región EUROSIBERIANA.

$$Im1 = 77,15 / 15 = 5,14 > 4,0$$

$$Im2 = 147,68 / 25 = 4,92 > 3,5$$

$$Im3 = 211,98 / 50 = 4,24 > 2,5$$



**Región MEDITERRÁNEA.**

- **Determinación del piso bioclimático:**

Se calcula el parámetro Índice de Termicidad (It)



$$It = (T + mMF + MMF) \cdot 10 = (T + 2tf) \cdot 10$$

De donde:

T: Temperatura media anual en °C.

mMF: Media de las mínimas del mes más frío, en °C.

MMF: Media de las máximas del mes más frío, en °C.

tf: Temperatura media del mes más frío, en °C.

$$It = (14,6 + 2,6 + 9,7) \cdot 10 = (14,6 + 2 \cdot 6,1) \cdot 10 = 269$$

Como  $210 < It < 350$  ➡ **Piso bioclimático: Mesomediterráneo**

GRADO DE HUMEDAD					
Región EUROSIBERIANA		Región MEDITERRÁNEA		Región MACARONÉSICA	
Ombroclima	Precip. en mm	Ombroclima	Precip. en mm	Ombroclima	Precip. en mm
Subhúmedo	$500 < PA < 900$	Árido	$PA < 200$	Árido	$PA < 200$
Húmedo	$900 < PA < 1400$	Semiárido	$200 \leq PA \leq 350$	Semiárido	$200 < PA < 350$
Hiperhúmedo	$PA > 1400$	Seco	$350 \leq PA \leq 600$	Seco	$350 < PA < 550$
		Subhúmedo	$600 \leq PA \leq 1000$	Subhúmedo	$550 < PA < 850$
		Húmedo	$1000 \leq PA \leq 1600$	Húmedo	$PA > 850$
		Hiperhúmedo	$PA > 1600$		

Tabla nº 6: Pisos bioclimáticos. J.L. Allué Andrade, 1990.

- Grado de humedad (Ombroclima):**

Se define de acuerdo con la precipitación media anual:

$P_{\text{anual}} = 436 \text{ mm} \rightarrow 350 \text{ mm} < P_{\text{anual}} < 600 \text{ mm}$  ➡ **Ombroclima SECO**

GRADO DE HUMEDAD					
Región EUROSIBERIANA		Región MEDITERRÁNEA		Región MACARONÉSICA	
COLINO	$It > 180$	TERMOMEDITERRÁNEO	$It > 350$	INFRACANARIO	$It > 480$
MONTANO	$50 < It < 180$	MESOMEDITERRÁNEO	$210 < It < 350$	TERMOCANARIO	$340 < It < 480$
SUBALPINO	$-50 < It < 50$	SUPRAMEDITERRÁNEO	$60 < It < 210$	MESOCANARIO	$220 < It < 340$
ALPINO	$It < -50$	OROMEDITERRÁNEO	$-30 < It < 60$	SUPRACANARIO	$90 < It < 220$
		CROROMEDITERRÁNEO	$It < -30$	OROCANARIO	$It < 90$

Tabla nº 7: Grado de Humedad. J.L. Allué Andrade, 1990.



#### 4. Condicionantes edafológicos:

La parcela se ha utilizado como zona de acopio de materiales durante las obras de las viviendas de la zona y de las demás fases del parque Cuña Verde de O'Donnell. Por lo tanto, el terreno está cubierto de montículos de escombros y arenas que habrá que retirar, realizar el movimiento de tierras necesario, y extender una capa de tierra vegetal para compensar la falta de materia orgánica y poder asentar las plantaciones.

Por falta de datos directos, nos apoyamos en el “Mapa de asociaciones de suelos de la Comunidad de Madrid” del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, para identificar el tipo de suelo presente en la parcela:

En la zona de la capital Madrid, hay un claro dominio de los sedimentos arcósicos, y los suelos que predominan son los **Luvisoles**, sobretudo, cálcicos y háplicos.

Los **Luvisoles** son los suelos de más clara vocación agrícola. Presentan un horizonte B con un claro enriquecimiento en arcilla.

#### 5. Agua de riego:

Para el riego se empleará agua del Canal de Isabel II. Disponemos de ocho tomas de agua, de las cuales, cinco son de agua regenerada, por tanto serán éstas las que se empleen para el riego. Para ver la localización de las tomas utilizadas para el riego, se remite al Plano Nº 11: Distribución y dimensionado del riego en xerófilas.

#### 6. Condicionantes topográficos:

Debido a la elevación del terreno que presenta la parcela respecto a la zona urbanizada, será necesaria la creación de rampas en algunas entradas al parque, para facilitar el acceso a personas con dificultad. Será también necesario realizar movimientos de tierras para compensar las irregularidades del terreno, y adecuar la topografía al diseño propuesto.

En el Anejo IV: Topografía propuesta, se presenta una descripción detallada de la topografía actual del terreno y de las decisiones tomadas.



## 7. Relación de tablas, fotos y figuras:

### ❖ Relación de tablas:

• Tabla nº 1	Datos de la estación. <a href="http://www.aemet.es">www.aemet.es</a> . Octubre 2013.....	Pág. 7
• Tabla nº 2	Cuadro resumen de variables meteorológicas año normal. <a href="http://www.aemet.es">www.aemet.es</a> . Octubre 2013.....	Pág. 7
• Tabla nº 3	Grupos de Asociaciones Climáticas. J.L. Allué Andrade, 1990.....	Pág. 9
• Tabla nº 4	Cálculo de la ETP. Elaboración propia. Octubre 2013.....	Pág. 10
• Tabla nº 5	Balance hídrico. Elaboración propia. Octubre 2013.....	Pág. 11
• Tabla nº 6	Pisos bioclimáticos. J.L. Allué Andrade, 1990.....	Pág. 12
• Tabla nº 7	Grado de Humedad. J.L. Allué Andrade, 1990.....	Pág. 12

### ❖ Relación de fotos:

• Foto nº 1	Parque Cuña Verde de O'Donnell. Mayo 2014.....	Pág. 5
• Foto nº 2	Parque Cuña Verde de O'Donnell. Límite con la parcela objeto del anteproyecto. Julio 2013.....	Pág. 6

### ❖ Relación de figuras:

• Figura nº 1	Fases de la Cuña Verde de O'Donnell. Elaboración propia. Fuente: Ayuntamiento de Madrid. Octubre 2013.....	Pág. 5
• Figura nº 2	Climodiagrama Madrid (Retiro). Atlas fitoclimático de España. Octubre 2013.....	Pág. 8

**ANEJO III:**

**PROPUESTA**

**DE**

**AJARDINAMIENTO**



## ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS .....	Pág. 3
1.1. ALTERNATIVA 1.....	Pág. 3
1.2. ALTERNATIVA 2.....	Pág. 5
2. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS.....	Pág. 7
2.1. ALTERNATIVA 1.....	Pág. 7
2.2. ALTERNATIVA 2.....	Pág. 7
3. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DEFINITIVA.....	Pág. 8
4. DESCRIPCIÓN DE USOS.....	Pág. 8
5. RELACIÓN DE FIGURAS.....	Pág. 10





## 1. Descripción de las alternativas propuestas:

Después de haber analizado las características y necesidades de la población, los usos demandados por los vecinos, las actividades que se pueden llevar a cabo en esta parcela y los condicionantes previos, se exponen dos posibles alternativas de diseño del parque. Serán analizadas y comparadas y se justificará la elección de la alternativa definitiva.

### 1.1. Alternativa 1:

En esta alternativa se ha optado por fomentar el deporte. Es decir, se ha dedicado más superficie a las zonas deportivas que a las zonas ajardinadas. Se ha pretendido crear un parque con diferentes áreas deportivas para practicar diversos deportes; imitando casi un complejo deportivo. Asimismo, existen también dos parques infantiles, y varias zonas estanciales y ajardinadas.

En la figura nº1 se puede observar una vista en planta del diseño, con las diferentes áreas y sus usos:

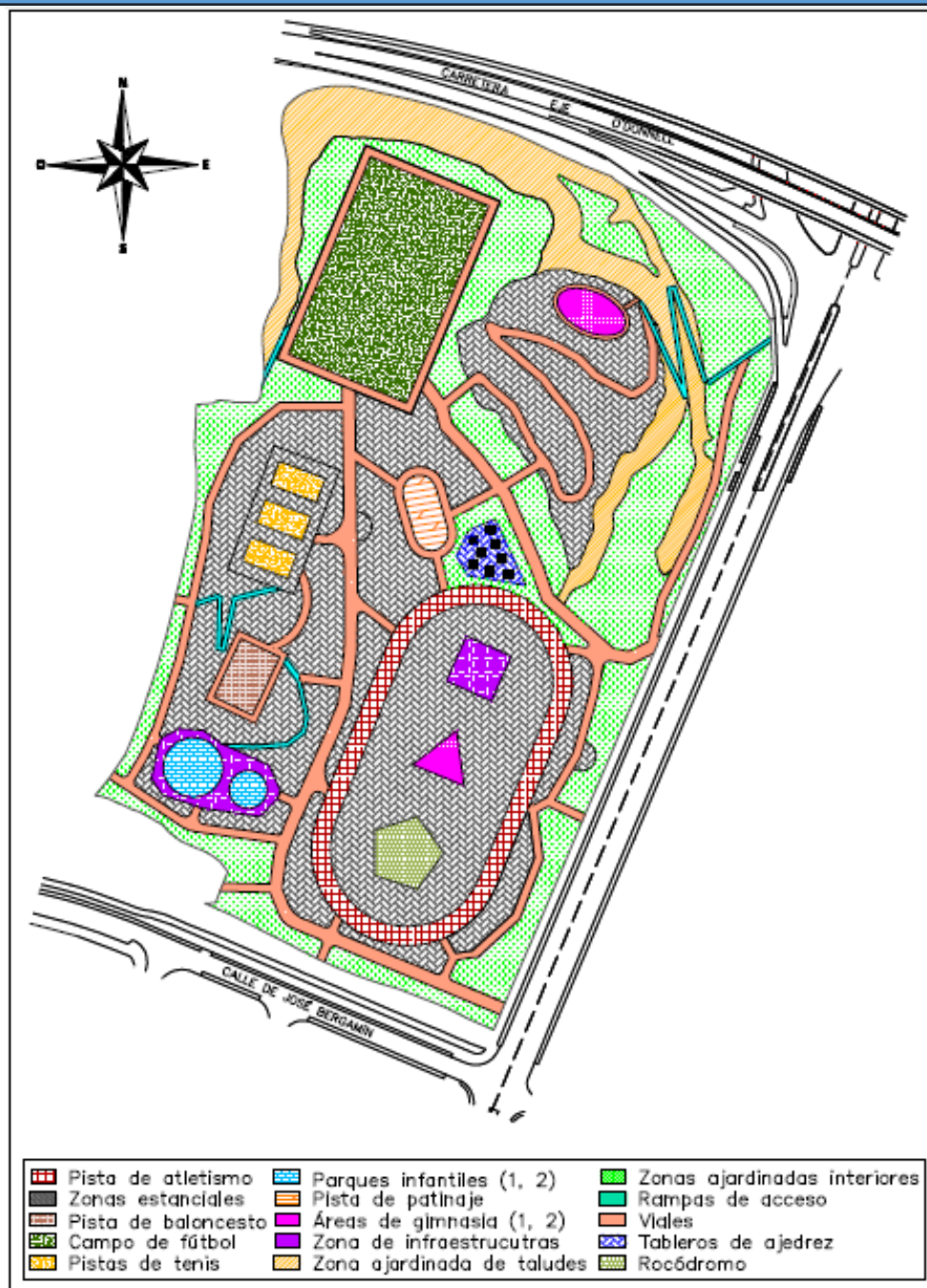


Figura nº 1: Propuesta de ajardinamiento de la alternativa 1. Elaboración propia.

A continuación se detallan los elementos componentes de esta alternativa:

Esta alternativa consta de una amplia superficie dedicada a zonas deportivas. Se proponen varias zonas para practicar deportes de equipo como un campo de fútbol, una pista de baloncesto, y tres pistas de tenis. Se observan también una pista de patinaje, una pista de atletismo, un rocódromo y dos áreas de gimnasia.

Además, se fomenta el ejercicio, no sólo físico, sino también mental con varios tableros de ajedrez gigantes. De esta forma resultará llamativo y divertido, y hasta los más pequeños podrán disfrutar de este interesante juego.



Para los niños, se crearán dos parques infantiles; cada uno de ellos dirigido a un rango de edades diferente, de manera que en cada parque se realicen actividades específicas para cada edad o rango de edades.

El parque estará recorrido por caminos y grandes zonas estanciales con bancos y merenderos. Se plantará un gran número de árboles en los laterales de los caminos, en el interior de las zonas ajardinadas, y en las zonas estanciales para dar sombra. Se plantarán también diversas especies de setos bordeando las diferentes áreas. En los taludes se plantarán especies que faciliten la fijación de éstos.

Se crearán varios accesos al parque, con rampas en las zonas con pendiente, que en el lateral este (calle de la Fuente Carrantona) y en el lateral sur (calle de José Bergamín) coincidirán con los pasos de peatones ya existentes, y se añadirán más. También se conectará la parcela con el resto de las fases del parque Cuña Verde de O'Donnell (lateral oeste). No se pondrán escaleras, para facilitar el acceso al parque a personas minusválidas. El acceso sureste contará con un ancho de 6 metros para facilitar el paso de vehículos de mantenimiento y maquinaria al parque.

### **1.2. Alternativa 2:**

En esta alternativa se propone el diseño de un parque dirigido hacia un amplio rango de edades. Se pretende fomentar el deporte y la actividad física en todas las edades, con la creación de largos caminos para pasear, parques infantiles, áreas de gimnasia, un campo de fútbol y una pista de patinaje. Además, hay múltiples zonas de descanso a la sombra, zonas estanciales, y una zona específica para mascotas. Por último, se ha creado una senda botánica, con objeto de que los usuarios del parque puedan familiarizarse con diversas especies vegetales, a la vez que disfrutan de un agradable paseo.

Con este diseño se ha pretendido darle un uso más amplio y variado al parque, de manera que todos los vecinos puedan disfrutar de él de diferentes maneras.

Se remite a la figura nº 2 para ver los detalles de esta alternativa, y la zonificación de los diferentes usos:



Figura nº 2: Propuesta de ajardinamiento de la alternativa 2. Elaboración propia.

A continuación se detallan los elementos componentes de esta alternativa:

Los accesos al parque son los mismos que en la alternativa anterior, ya que, dadas las circunstancias topográficas, se considera la mejor disposición.

Se respetan las zonas de taludes, que serán plantadas con especies fijadoras de taludes, como se comentaba en el anterior diseño. Se mantienen también los caminos principales y muchas de las conexiones con las diferentes áreas.



Al igual que en la alternativa anterior, se propone la creación de un campo de fútbol para fomentar este popular deporte; y una pista de patinaje, para poder disfrutar con amigos o en familia. Se mantiene también la idea de una zona de gimnasia con un circuito de ejercicios para personas mayores.

Sigue habiendo dos parques infantiles, pero esta vez, con diversas actividades para niños de todas las edades en cada uno de los parques, de manera que los padres no tengan que dividirse para que sus hijos jueguen.

En este diseño se añade un área canina, ya que gran parte de los vecinos acuden a pasear con sus mascotas. Esta zona tiene, además, un circuito de ejercicios para perros.

En la zona central del parque se incorpora una gran zona estancial donde se instalarán varias mesas multijuegos, para todas las edades, y mesas de picnic.

Se propone el fomento del interés por la naturaleza y más concretamente, por las especies vegetales, dotando al parque de una gran superficie ajardinada con diversas especies arbustivas y arbóreas, que aportarán colorido durante las diferentes estaciones del año y sombra. Además, se creará una senda botánica con especies arbustivas y matorrales aromáticos, para contribuir a un atrayente y enriquecedor paseo. Se compondrá de carteles con información sobre las diferentes especies.

## 2. Evaluación de las alternativas propuestas:

### 2.1. Alternativa 1:

Las ventajas de esta alternativa son:

- La oferta para practicar distintos deportes para personas de todas las edades es muy amplia y variada.
- La creación de las distintas actividades, como por ejemplo los tableros de ajedrez gigantes es algo poco común y muy atractivo para los visitantes del parque.

Los inconvenientes de esta alternativa son:

- La superficie ajardinada es bastante reducida en comparación con la superficie total del parque.
- Debido al vandalismo, es posible que no sea una alternativa muy viable, al tratarse de infraestructuras llamativas y que requieren cierto cuidado y vigilancia, como por ejemplo las fichas de ajedrez gigantes, la pista de atletismo, la pista de tenis o el rocódromo. Al tratarse de un parque público y no de un polideportivo, puede que no estemos ante la alternativa más adecuada.

### 2.2. Alternativa 2:

Las ventajas de esta alternativa son:

- La superficie ajardinada es considerablemente mayor que en la alternativa anterior.
- En el lateral que limita con la Carretera Eje de O'Donnell, se plantarán especies arbustivas que actuarán como una pantalla de aislamiento visual y acústico contra los desagradables efectos que causa dicha carretera. No será necesaria la construcción de un talud porque esta zona ya se encuentra bastante elevada con respecto a la carretera.
- La creación de la senda botánica aportará una apacible experiencia en el parque y una cercana conexión con la naturaleza, motivada también por los largos viales presentes en el resto del parque.





El inconveniente de esta alternativa es:

- El diseño, la plantación y el riego serán más complicados al haber una mayor superficie ajardinada; lo que también conllevará a un mayor mantenimiento posterior.

### 3. Elección de la alternativa definitiva:

Por todo lo analizado anteriormente, la alternativa elegida será la 2. Valorando todos los aspectos, este diseño resulta más completo y con un abanico de actividades más amplio.

Sus diversos usos satisfacen a los vecinos de todas las edades: parques infantiles con diferentes zonas dedicadas a distintas edades, una pista de patinaje y un campo de fútbol para los jóvenes, y un área de gimnasia con un circuito de ejercicios para personas mayores. Todo esto complementado con largos viales y varias zonas estanciales donde poder descansar y relajarse. Sin olvidarse, además, de los vecinos de la zona que acudan al parque con sus perros, que tendrán una zona especializada.

En el plano Nº 2: Zonificación de usos, se pueden observar detalladamente la distribución de las distintas zonas de esta alternativa.

### 4. Descripción de usos:

En la parte noreste del parque se sitúa el lateral paralelo a la carretera Eje de O'Donnell. Se compone de un gran talud, y en lo alto del talud se creará una barrera vegetal acústica y visual.

En el parque se localizan 10 zonas estanciales distribuidas por toda la parcela, ocupando una superficie total de 5791,95 m<sup>2</sup>.

El parque infantil (1) se sitúa próximo a los accesos sur del parque. Tanto en este parque, como en el parque (2) se pondrán columpios y otros equipamientos para niños de edades comprendidas entre los 2 y los 12 años. Se pondrán, además, bancos para que puedan descansar los responsables, mientras los niños se divierten. El material empleado para cubrir el suelo de los parques infantiles será arena de río con un espesor adecuado para amortiguar las posibles caídas que puedan sufrir los niños. Se tendrá cuidado con la limpieza diaria del terreno. Los parques infantiles (1) y (2) tienen unas superficies de 1390 m<sup>2</sup> y 900 m<sup>2</sup> respectivamente.

El campo de fútbol tiene una superficie de 6000 m<sup>2</sup> y se localiza en la parte norte del parque. Tiene varios accesos, y se colocarán varios bancos alrededor del campo a modo de gradas, y una fuente de agua potable.

La pista de patinaje se encuentra al lado del campo de fútbol hacia el sur. Su superficie es de 521,06 m<sup>2</sup>. Al igual que en el campo de fútbol se dispondrán bancos a su alrededor para el descanso de los usuarios, y una fuente de agua potable.

La zona de infraestructuras se sitúa en el extremo sur del parque.

El área de gimnasia para personas mayores está ubicada en la parte suroeste de la parcela, cerca de la calle José Bergamín y del resto del parque Cuña Verde de O'Donnell, para que así, las personas que





quieran acceder a ella no tengan que caminar demasiado ni subir grandes rampas. Su superficie es de 529 m<sup>2</sup>.

La senda botánica se sitúa en la parte noreste del parque, y la superficie ocupada por todo el recorrido de la senda junto con el espacio donde se encuentran las especies es de 5686,58 m<sup>2</sup>.

El área canina consta de un circuito para facilitar el ejercicio físico de los perros. Se localiza entre el área de gimnasia y el parque infantil (2). Su superficie es de 628,2 m<sup>2</sup>.

El parque está dotado de largos caminos y múltiples conexiones entre las diferentes zonas del parque, facilitando el acceso con rampas en las zonas donde la pendiente es elevada.

Todas las superficies han sido medidas mediante el programa Autocad.



## 5. Relación de figuras:

### ❖ Relación de figuras:

- Figura nº 1      Figura nº 1: Propuesta de ajardinamiento de la alternativa 1. Elaboración propia..... Pág. 4
- Figura nº 2      Figura nº 2: Propuesta de ajardinamiento de la alternativa 2. Elaboración propia..... Pág. 6

**ANEJO IV:**

**TOPOGRAFÍA**

**PROPUESTA Y DISEÑO DE**

**RAMPAS**



## ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.....	Pág. 3
2. TOPOGRAFÍA ORIGINAL.....	Pág. 3
3. TOPOGRAFÍA PROPUESTA.....	Pág. 4
4. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	Pág. 6
5. RAMPAS.....	Pág. 7
5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS RAMPAS.....	Pág. 7
5.1.1. RAMPA ACCESO SENDA BOTÁNICA.....	Pág. 8
5.1.2. RAMPA ACCESO CAMPO DE FÚTBOL.....	Pág. 8
5.1.3. RAMPA ACCESO PARQUE INFANTIL 2.....	Pág. 9
5.1.4. RAMPA DE CONEXIÓN DE LA ZONA DE GIMNASIA CON EL ÁREA CANINA.....	Pág. 9
6. RELACIÓN DE TABLAS, FOTOS Y FIGURAS.....	Pág. 11



## 1. Introducción:

Para adecuar el terreno a la solución diseñada se realizará un movimiento de tierras.

Al tratarse de un solar que ha sido utilizado como zona de acopio de materiales durante la construcción de las viviendas del barrio y del parque Cuña Verde de O'Donnell, nos encontramos ante una parcela con una topografía irregular. Presenta varias elevaciones y se sitúa a mayor cota que el resto de la zona.

## 2. Topografía original:

Se remite al plano Nº 1 (Situación actual) para ver la topografía original de la parcela.

En el lateral de la parcela colindante con la carretera Eje de O'Donnell hay un talud con una elevación de 14 metros, y una pendiente media del 40%. El lateral con orientación oeste (paralelo al resto del parque Cuña Verde de O'Donnell), se podría dividir en dos zonas según la pendiente. La primera, más al norte, presenta una pendiente media del 37%, y la segunda, al sur, con una pendiente media del 26%.

El lateral este presenta también una gran pendiente en la zona norte, la zona más cercana a la carretera Eje de O'Donnell. En esta caso la pendiente media es del 60%.

El punto más alto de la parcela está situado al noreste y tiene una cota de 713,5 metros; y el punto más bajo se encuentra en la parte sur de la parcela, con una cota de 696,5 metros.

Las fotografías mostradas a continuación, reflejan estos taludes:



Foto nº 1: Talud en el lateral noreste con la carretera Eje de O'Donnell. Febrero 2014.



Foto nº 2: Talud en el lateral noroeste con la carretera Eje de O'Donnell. Febrero 2014.



Foto nº 3: Talud en el lateral oeste de la parcela. Febrero 2014.

### 3. Topografía propuesta:

Para ver la topografía propuesta se remite al plano Nº 3 (Topografía propuesta y localización de rampas).





En algunos de los accesos y conexiones entre zonas será necesaria la creación de rampas debido a la gran pendiente.

Será necesario realizar un movimiento de tierras en algunas zonas para poder llevar a cabo la construcción del diseño de la alternativa propuesta.

El movimiento de tierras se realizará principalmente en la parte central de la parcela. Se pretende suavizar la pendiente de la parte central, y crear unas nuevas curvas de nivel con una distribución más uniforme; eliminando así, varios montículos presentes. Como se puede observar en la figura nº 1, se localiza un talud en la parte centro-este de la parcela que dificulta la ejecución del diseño propuesto. Por lo tanto, se suavizará la pendiente de este talud.

Por otro lado, el gran talud de la parte norte (limitante con la carretera Eje de O'Donnell) se conservará, ya que, gracias a su elevación y a la plantación de especies arbustivas se creará una pantalla acústica y visual que aislará a los usuarios del impacto de la carretera. Además, esta elevada posición proporcionará unas bonitas vistas hacia el resto del parque.

También se aprovechará la topografía de zona de la senda botánica (ver plano Nº 2: Zonificación de usos), para crear el camino a partir de las curvas de nivel.

Los viales se realizarán a partir de algunos caminos ya existentes originados por el paso de la gente, y se añadirán más.



Figura nº 1: Topografía original con las zonas a modificar. Elaboración propia.

#### 4. Movimiento de tierras:

Se ha trabajado con el programa MDT v4.0 para modificar el terreno actual y conseguir la topografía propuesta. El procedimiento para el cálculo del volumen de tierra a mover ha sido el siguiente:

- En primer lugar, se digitaliza el mapa del terreno, consiguiendo así una cantidad suficiente de puntos con sus cotas correspondientes. A partir de esta digitalización, se obtiene una superficie de triangulación, que dibuja y calcula el programa MDT v4.0 generando un plano con cada tres puntos. Cada triángulo conserva unas propiedades características que permiten la formación de esta red de triángulos irregulares. Se realiza una triangulación para la topografía original y otra para la modificada.
- Posteriormente, se calculará la diferencia de volúmenes a partir de dos ficheros de malla. Se generan dos mallas diferentes a partir de las dos superficies anteriormente creadas. Las mallas se dividen en pequeñas celdas (del mismo tamaño en los dos ficheros), cada una con una cota media. Después, se superponen ambas mallas, y según la diferencia de cotas, se calcula el volumen de la celda y se va acumulando en terraplén o desmonte, según el signo.

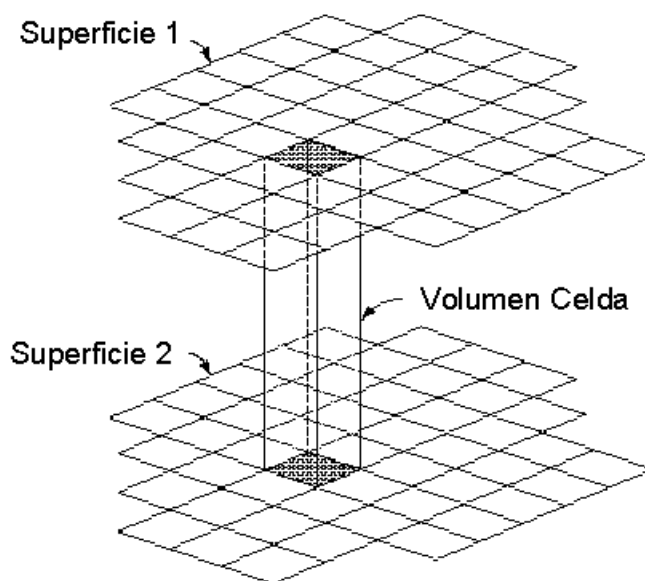


Figura nº 2: Superposición de dos mallas para el cálculo del volumen de tierra a mover. Manual MDT v4.0.

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

	Volúmenes (m³)
<b>Desmante</b>	14.829,488
<b>Terraplén</b>	9.844,579
<b>Diferencia de volúmenes</b>	4.984,909

Tabla nº 1: Volúmenes de tierra de desmante y terraplén obtenidos con MDT v4.0. Elaboración propia.

El volumen de tierra sobrante será de 4.984,909 m³. En este volumen se incluyen las tierras que se extraerán en la construcción de las rampas; y posteriormente, será transportado a vertedero.

## 5. Rampas:

Como se ha comentado en los puntos anteriores, la parcela ha sido utilizada como zona de acopio de materiales, lo que ha ocasionado que actualmente se encuentre a una cota mayor que el resto de la zona. Por este motivo, el acceso al parque queda limitado si no se incorporan rampas, al igual que varias conexiones entre algunas áreas del parque. Se construirán un total de 4 rampas. Dos de ellas se localizarán en zonas perimetrales para poder acceder al parque; y las otras dos, estarán situadas en el interior del parque, para poder dar acceso a varias áreas.

### 5.1. Descripción de las rampas:

Para ver la localización de las 4 rampas que se construirán, se remite al plano Nº 3: Topografía propuesta y localización de rampas.

Se construirán un total de 4 rampas en el parque, en los accesos y conexiones entre zonas con mucha pendiente.



Se decide construir rampas en vez de escaleras, porque no suponen una barrera arquitectónica y son de fácil acceso para todos los usuarios. Sin embargo, deben cumplir determinados requisitos:

La NTJ01A (Norma Técnica en Jardinería y Paisajismo) fija los siguientes parámetros:

- Tramos con longitud menor de 3 metros: 12% de pendiente máxima, recomendable 10%.
- Tramos con una longitud entre 3 y 10 metros: 10% de pendiente máxima, recomendable 8%.
- Tramos con una longitud entre 10 y 20 metros: 8% de pendiente máxima, recomendable 6%.

Todas las rampas, tendrán, además de los descansillos pertinentes para separar los tramos, uno al inicio y otro al final de éstas.

Para ver el diseño y el perfil longitudinal de las rampas, se remite al plano Nº 4: Perfiles longitudinales.

Las rampas se construirán en hormigón impreso, ya que se trata de una material antideslizante y resistente a las inclemencias meteorológicas y a la erosión.

Se colocarán barandillas de protección, puesto que son obligadas cuando la altura de la caída en cada tramo es igual o mayor a un metro.

Además, en el lateral hacia donde desciende la pendiente transversal, todas las rampas llevarán una cuneta para recoger y transportar las aguas pluviales y, evitar de esta forma, el encharcamiento.

El perfil transversal tipo de las rampas se observa en el Plano Nº 17: Detalles de pavimentación y perfil transversal de las rampas.

#### **5.1.1. Rampa acceso senda botánica:**

Esta rampa da acceso al parque desde el noreste, por el lateral de la calle de la Fuente Carrantona. Es una rampa formada por 4 tramos.

El desnivel a salvar en el primer tramo en sentido ascendente es de 1,25 metros; en el segundo de 1 metro, en el tercero de 2,75 metros, y por último, en el cuarto tramo, existe un desnivel de 6,5 metros. Por lo tanto, será necesaria la colocación de una barandilla de protección en todos los tramos de la rampa, en los laterales del talud de terraplén.

La pendiente longitudinal es, en el primer tramo, del 2,6%; en el segundo del 4,31%; en el tercero del 6,16 %; y en el cuarto tramo la pendiente longitudinal es del 5,87%.

La pendiente transversal será, en todos los tramos, del 1,5%; y tendrán una anchura de 2 metros. Los cuatro tramos están separados por tres descansillos.

#### **5.1.2. Rampa acceso campo de fútbol:**

Esta rampa da acceso al campo de fútbol, desde el lateral noroeste (junto al parque Cuña Verde de O'Donnell). Esta rampa está formada por 2 tramos.



Encontramos un desnivel de 4,4 metros en sentido ascendente en el primer tramo; y un desnivel de 0,2 metros en el segundo y último tramo. Por lo cual, únicamente será necesaria la colocación de una barandilla de protección en el primer tramo.

En el primer tramo, la pendiente longitudinal es del 6%, y en el segundo, del 10,8%.

En ambos tramos, la pendiente transversal será del 1,5%; y tendrán una anchura de 2 metros. Un descansillo separa los dos tramos.

#### **5.1.3. Rampa acceso parque infantil 2:**

Esta rampa permite el acceso al parque infantil 2, desde el lateral oeste del parque. Está formada por 4 tramos.

Según el sentido ascendente, el primer tramo presenta un desnivel de 1,55 metros, el segundo tramo, un desnivel de 1,3 metros; el tercer tramo 1,45 metros, y el cuarto tramo, un desnivel de 0,1 metros. Así que, será necesaria la colocación de una barandilla de protección en todos los tramos, excepto en el último.

La pendiente longitudinal del primer tramo será del 7,1%; en el segundo será del 5,75%; en el tercero, del 6,98%; y por último, en el cuarto será del 7,02%.

En los cuatro tramos, la pendiente transversal será del 1,5%; y éstos tendrán una anchura de 2 metros. Los tramos estarán separados por 3 descansillos.

#### **5.1.4. Rampa de conexión de la zona de gimnasia con el área canina:**

Esta rampa permite la conexión entre la zona de gimnasia y el área canina. Está situada el suroeste del parque; y a diferencia de las anteriores, no da acceso al parque desde el exterior. Se compone de 5 tramos.

El primer tramo, en sentido ascendente, tiene un desnivel de 2,1 metros; el segundo de 0,75 metros; el tercero de 0,4; el cuarto de 0,3 metros, y el quinto un desnivel de 0,2 metros. Por lo que sólo será necesario colocar barandillas de protección en el primer tramo.

La pendiente longitudinal del primer tramo será del 6,45%; la del segundo será del 5,97%; la del tercero del 8,78%; la del cuarto del 7,93%; y finalmente, la pendiente longitudinal del quinto tramo será del 2,3%.

La pendiente transversal en los cinco tramos será del 1,5%. Cada tramo tendrá una anchura de 2 metros, y estarán separados por 4 descansillos.



En la siguiente tabla, se recogen las características de las rampas:

			CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS							
RAMPA	Localiza- ción	Objetivo	DESCANSILLOS			TRAMOS				
			Ancho (m)	Nº descansillos	Pte. Transversal (%)	Nº tramos	Tramo	Desnive l (m)	Pte. Longitud (%)	Pte. Transver (%)
1	Noreste	Acceso a la senda botánica	2	5	1,5	4	1º	1,25	2,6	1,5
							2º	1	4,31	1,5
							3º	2,75	6,16	1,5
							4º	6,5	5,87	1,5
2	Noroeste	Acceso a campo de fútbol	2	3	1,5	2	1º	4,4	6	1,5
							2º	0,2	10,8	1,5
3	Oeste	Acceso al parque infantil	2	5	1,5	4	1º	1,55	7,1	1,5
							2º	1,3	5,75	1,5
							3º	1,45	6,98	1,5
							4º	0,1	7,02	1,5
4	Suroeste	Conexión zona gimnasia – área canina	2	6	1,5	5	1º	2,1	6,45	1,5
							2º	0,75	5,97	1,5
							3º	0,4	8,78	1,5
							4º	0,3	7,93	1,5
							5º	0,2	2,3	1,5

Tabla nº 2: Características de las rampas. Elaboración propia.





## 6. Relación de tablas, fotos y figuras:

### ❖ Relación de tablas:

- Tabla nº 1 Volúmenes de tierra de desmonte y terraplén obtenidos con MDT v4.0.  
Elaboración propia..... Pág. 7
- Tabla nº 2 Características de las rampas. Elaboración propia..... Pág. 10

### ❖ Relación de fotos:

- Foto nº 1 Talud en el lateral noreste con la carretera Eje de O'Donnell. Febrero 2014.... Pág. 3
- Foto nº 2 Talud en el lateral noroeste con la carretera Eje de O'Donnell. Febrero 2014.. Pág. 4
- Foto nº 3 Talud en el lateral oeste de la parcela. Febrero 2014..... Pág. 4

### ❖ Relación de figuras:

- Figura nº 1 Topografía original con las zonas a modificar. Elaboración propia..... Pág. 6
- Figura nº 2 Superposición de dos mallas para el cálculo del volumen de tierra a mover.  
Manual MDT v4.0..... Pág. 7

**ANEJO V:**

**PLANTACIONES**



## ÍNDICE:

1. TRATAMIENTOS DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE.....	Pág. 2
1.1. LIMPIEZA GENERAL Y ESCARDA.....	Pág. 2
1.2. TALA Y DESTOCONADO.....	Pág. 3
2. DESCRIPCIÓN DE LAS SUPERFICIES AJARDINADAS.....	Pág. 3
2.1. ZONAS DE PRADERA.....	Pág. 3
2.2. ZONAS DE ARBUSTOS Y SETOS.....	Pág. 3
2.3. TALUDES.....	Pág.4
3. DESCRIPCIÓN DEL ARBOLADO.....	Pág.5
4. TABLA DE INTERÉS ESTACIONAL DE LAS ESPECIES.....	Pág. 6
5. UNIDADES VEGETALES DE PLANTACIÓN.....	Pág. 8
5.1. ESPECIES ARBÓREAS.....	Pág. 8
5.2. ESPECIES ARBUSTIVAS.....	Pág. 9
5.3. MATORRAL.....	Pág. 9
5.4. CÉSPED.....	Pág.10
6. FICHAS DESCRIPTIVAS.....	Pág.10
6.1. ESPECIES ARBÓREAS.....	Pág.10
6.2. ESPECIES ARBUSTIVAS Y MATORRALES.....	Pág.30
6.3. CÉSPED.....	Pág. 51
7. RELACIÓN DE TABLAS Y FOTOS.....	Pág. 55

## 1. Tratamiento de la vegetación existente:

### 1.1. Limpieza general y escarda:

Como se ha comentado en el Anejo I: Estado actual, se encuentran grandes cantidades de escombros y basura repartidas por toda la superficie de la parcela. Por este motivo, se llevará a cabo una limpieza de la superficie y su posterior retirada a vertedero.



Foto nº 1: Basura y desperdicios en el interior de la parcela. Julio 2013.



Foto nº 2: Escombros en el interior de la parcela. Febrero 2014.

Se realizará una escarda en toda la vegetación herbácea que se encuentra en la superficie de la parcela; se extraerán los restos vegetales y se retirarán del lugar. La escarda se llevará a cabo en toda la superficie.

Los taludes en los que no se realice ningún movimiento de tierras, se combinará la escarda con una escarificación de 10 cm de profundidad. Así, se disminuye el apelmazamiento del suelo, se mejora la porosidad y el drenaje, y se facilita el enraizamiento inicial.



Foto nº 3: Vegetación herbácea en la superficie de la parcela. Febrero 2014.



### 1.2. Tala y destocoado:

Se realizará una tala y posterior destocoado de todos los ejemplares que se encuentran en el interior de la parcela, ya que están en mal estado. Según la información recogida en el Anejo I (Estado actual) suman un total de 76 pies.

## 2. Descripción de las superficies ajardinadas:

Para ver la distribución de las superficies ajardinadas se remite a los planos: plano N° 5 (Distribución de cubiertas de la superficie ajardinada) y plano N° 6 (Distribución del arbolado).

En el parque se alternan zonas de césped con zonas de especies arbustivas que aportan fragancia y color en sus meses de floración. En la elección de especies, tanto arbustivas como arbóreas, se han tenido en cuenta la época de floración, el color de las flores, el tipo de hoja (caduca o perenne), el porte, y las necesidades hídricas.

### 2.1. Zonas de pradera:

En las zonas de césped se plantarán de forma aislada especies de rosales arbustivos, y *Cortaderia selloana* (hierba de la Pampa) que destaca por sus grandes inflorescencias.

### 2.2. Zonas de arbustos y setos:

En el interior del parque encontramos varias especies arbustivas y formadoras de setos, que además delimitarán los diferentes espacios.

Se localizan diferentes zonas arbustivas de *Juniperus horizontalis* (junípero), que aportará un tono verde glauco diferente al del resto de las especies. Su marco de plantación será a tresbolillo, con equidistancias de un metro.

Bordeando la zona de infraestructuras, la senda botánica y entre el área estancial (C) y el parque infantil (1), se plantará la especie *Photinia x fraseri*. Esta especie también se plantará entre la pista de patinaje y la zona estancial (E). La distribución recomendable para esta especie (de altura entre 1,20-2 metros) será a tresbolillo con equidistancias de 1 metro.

Alrededor de la zona de gimnasia y el área canina se plantarán, respectivamente, *Berberis thunbergii atropurpurea* y *Escallonia rubra var. macrantha*. Esta última aportará una vistosa floración, y camuflará los olores del área canina, gracias al intenso olor de sus flores. Su marco de plantación será a tresbolillo, con equidistancias de 1 metro, al tratarse de una especie arbustiva de talla media (1,20-2 metros de altura).

Para separar el talud de la zona noreste (junto a la carretera Eje de O'Donnell), del resto del parque, se plantará la especie *Tamarix gallica* (taray). Esta especie ayudará a eliminar las vistas de la carretera, asilando de forma acústica y visual. También para aislar de la carretera; entre el campo de fútbol y este seto de *Tamarix gallica*, se plantará una combinación de *Nerium oleander*, y *Viburnum tinus*. Estas dos últimas especies se plantarán con un marco de plantación a tresbolillo, con equidistancias de 1 metros. Mientras que *Tamarix gallica* se plantará con una separación de 2 metros entre plantas, que es la distancia recomendable para arbustos de talla alta (2-4 metros)



En los alrededores de los parques infantiles (1 y 2)), la zona de infraestructuras, el área estancial (C), y la pista de patinaje, se plantarán formaciones de setos con las especies: *Callistemon citrinus*, *Forshythia x intermedia*, *Cornus alba*, *Euonymus europaeus*, *Nerium oleander*, y *Viburnum tinus*. La combinación de estas especies aportará diversidad, colorido, y permitirá separar las diferentes zonas. El marco de plantación para especies arbustivas de media talla será, como se ha comentado, a tresbolillo con equidistancias de 1 metro.

En la zona oeste del parque, se plantarán, además de las especies citadas anteriormente, matas xerófilas como *Thymus vulgaris* (tomillo), y *Salvia officinalis* (salvia). Para estas especies, el marco de plantación será a tresbolillo con 0,7 metros de equidistancia entre plantas, ya que es lo recomendable para pequeñas matas.

En la senda botánica se pretende recrear un sotobosque típicamente mediterráneo con especies de matas xerófilas aromáticas como: *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Salvia officinalis*, *Cistus ladanifer*, *Cistus albidus*, *Lavandula stoechas*, *Santolina rosmarinifolia*, *Halimium atriplicifolium*, y *Helichrysum stoechas*. Además de sus característicos aromas, se creará una bonita combinación cromática con los diferentes colores de las flores de estas especies. Al tratarse de matas bajas, se plantarán a tresbolillo con una equidistancia de 0,7 metros.

En las zonas de césped se plantarán varios ejemplares dispersos de *Cortaderia selloana* (hierba de la Pampa) y rosales, de manera que destaquen en las zonas de césped.

### 2.3. Taludes:

En el talud noreste (paralelo a la carretera Eje de O'Donnell) y su continuación en sentido sureste, se utilizarán especies xerófilas de pequeña talla, que fijan el talud y evitan la erosión que se pueda ocasionar por las fuertes pendientes. Estas especies son: *Lavandula stoechas* (lavanda), *Rosmarinus officinalis* (romero) y *Salvia officinalis* (salvia).

El marco de plantación de estas especies será a tresbolillo, con 0,7 metros de equidistancia entre plantas, que es lo recomendable para matas de baja talla. Se alternará una franja de cada especie; siendo la primera la salvia, a continuación el romero, y por último la lavanda; y así sucesivamente. Estas tres especies tienen las mismas necesidades hídricas, y sus coloridas floraciones proporcionan una bonita combinación de colores en los meses primaverales.

En este talud, hay una pequeña zona llana en la que se plantará una agrupación de *Tamarix gallica*, que aportará una llamativa imagen entre matas de pequeña talla.

El talud situado junto al parque Cuña Verde de O'Donnell (orientación oeste), se compondrá de una combinación de *Retama sphaerocarpa* (retama), *Tamarix gallica* (taray) y *Cistus ladanifer* (jara). Son especies que requieren pocos cuidados, resisten muy bien la sequía, y se adaptan fácilmente a suelos degradados y pobres. Las raíces del taray son muy penetrantes y alcanzan grandes profundidades, por lo que resulta una especie muy útil en taludes para evitar desplazamientos de fondo.

Estas especies se plantarán según las curvas de nivel, en un marco de plantación a tresbolillo de (6x10), con 2 metros de equidistancia entre plantas, al tratarse de especies arbustivas de gran talla. Se alternará una franja de cada especie. De esta forma, proporcionará un bonito aspecto al talud en la época de floración, al ser la jara y la retama de la misma altura, y el taray más alto; al mismo tiempo que estará protegido frente la erosión.





Por último, describimos el lateral colindante con la calle de la Fuente Carrantona (sureste), y el colindante con la calle José Bergamín. Estos laterales, presentan algunas zonas de pendiente elevada, sobretudo en la parte sureste. Por lo que se ha decidido emplear especies típicas en los límites exteriores de los parques, y que además sean buenas fijadoras de taludes, como son *Rosmarinus officinalis* (romero) y *Lavandula stoechas* (lavanda). Se plantarán a tresbolillo, con una equidistancia de 0,7 metros.

### 3. Descripción del arbolado:

Para ver la distribución del arbolado se remite al plano Nº 6: Distribución del arbolado.

Las características que justifican la elección del arbolado son las siguientes:

- La gran mayoría de las especies elegidas son de hoja caduca, para que de esta forma, den sombra en verano y permitan la iluminación de las farolas en invierno.
  - El arbolado situado en los paseos ha sido elegido teniendo en cuenta su porte, floración, y la tonalidad de sus hojas en otoño, de manera que obtengamos una bonita composición cromática.
  - En todas las áreas estanciales se plantarán árboles para dar sombra, al igual que los dos parques infantiles, la zona de gimnasia y el área canina.
- 
- ❖ A lo largo de todos los viales se plantarán diversas especies arbóreas de manera que, además de dar sombra, aporten un variado colorido y diversidad, y así, los visitantes gocen de un entretenido paseo disfrutando de la vegetación. Estas especies son: *Acacia dealbata* (mimosa), *Acer pseudoplatanus* (arce), *Albizia julibrissin umbrela*, *Araucaria araucana*, *Catalpa bignonioides* (catalpa), *Cercis siliquastrum*, *Lagerstromia indica* (árbol de Júpiter), *Malus x purpurea* (manzano rojo), *Platanus hispanica* (plátano de sombra), *Prunus cerasifera 'Atropurpurea'* (ciruelo rojo), *Robinia pseudoacacia*, y *Tilia europea* (tilo). Los pies que se encuentran en el camino principal se plantarán con una equidistancia de 5 metros. En los pies del resto de los caminos, las equidistancias varían entre 10 y 20 metros.
  - ❖ Las normas de seguridad en los parques infantiles no permiten plantar árboles dentro del recinto, por lo que, para conseguir sombra en la zona, debemos emplear especies de porte alto y densa copa, como *Catalpa bignonioides* y *Tilia europaea*. Estas especies serán plantadas alrededor de los parques infantiles (1 y 2) respectivamente. Se plantarán con una equidistancia de 9 metros.
  - ❖ En el interior del área canina se plantará pino piñonero (*Pinus pinea*), para aportar sombra en verano.
  - ❖ En la zona de gimnasia se plantarán ejemplares dispersos de cerezo (*Prunus avium*) y olivo (*Olea europaea*). La coloración de las flores blancas del cerezo y las hojas verdes con reflejos plateados del olivo crearán una bonita estampa.
  - ❖ En el centro del área estancial (C) se plantarán 3 ejemplares de *Ginkgo biloba*, una peculiar especie con una bonita coloración del follaje en otoño. En el área estancial (J), situada a una cota superior, en lo alto de la zona de la senda botánica, se plantarán ejemplares de *Aesculus Hippocastanum*, que aportarán gran sombra para disfrutar de un agradable descanso mientras se contemplan las vistas hacia el parque. En el resto de áreas estanciales se emplearán especies como *Olea europaea*, *Cercis siliquastrum*, *Lagerstromia indica*, *Catalpa bignonioides*, *Prunus avium*, y *Liquidambar styraciflua*.
  - ❖ Bordeando la pista de patinaje se plantará la especie *Acacia dealbata*, proporcionando sombra y un bonito colorido.
  - ❖ Bordeando el área estancial (E) aparecerá una combinación alternada de *Catalpa bignonioides*, y *Lagerstromia indica*. Combinando estas dos especies conseguiremos un bonito efecto en verano gracias a la floración blanca de la catalpa y a la floración rosa del árbol de Júpiter; y en otoño, la coloración pardo-rojiza del follaje de la catalpa aportarán gran belleza. La equidistancia a la que se plantarán será de 8 metros.



- ❖ En las zonas de césped, se plantarán ejemplares dispersos de *Liquidambar styraciflua*, *Araucaria araucana*, y *Cedrus deodara*. Se trata de especies de gran porte y amplias copas, de manera que destaquen en estas áreas de césped.

#### 4. Tabla de interés estacional de las especies:

Se muestra, a continuación, una tabla con el interés estacional de las especies, en la que se puede observar la época de floración y fructificación, y el color de las flores y frutos para cada especie. De esta forma, podremos tener una rápida comprensión visual de la combinación de colores que se esperan en las distintas zonas del parque a lo largo de las diferentes épocas estacionales del año. En esta tabla se incluyen tanto especies arbóreas como arbustivas.



	INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO			OTOÑO		
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>Acacia dealbata</i>												
<i>Acer pseudoplatanus</i>												
<i>Aesculus hippocastanum</i>												
<i>Albizia julibrissin umbrella</i>												
<i>Araucaria araucana</i>												
<i>Berberis thunbergii atropurpurea</i>												
<i>Callistemon citrinus</i>												
<i>Catalpa bignonioides</i>												
<i>Cedrus deodara</i>												
<i>Cercis siliquastrum</i>												
<i>Cistus albidus</i>												
<i>Cistus ladanifer</i>												
<i>Cortaderia selloana</i>												
<i>Cornus alba</i>												
<i>Escalonia rubra var. macrantha</i>												
<i>Euonymus europaeus</i>												
<i>Forsythia x intermedia</i>												
<i>Ginkgo biloba</i>												
<i>Halimium atriplicifolium</i>												
<i>Juniperus horizontalis</i>												
<i>Lagerstromia indica</i>												
<i>Lavandula stoechas</i>												
<i>Liquidambar styraciflua</i>												
<i>Malus x purpurea</i>												
<i>Nerium oleander</i>												
<i>Olea europaea</i>												
<i>Photinia x fraseri</i>												
<i>Platanus hispanica</i>												
<i>Pinus pinea</i>												
<i>Prunus avium</i>												
<i>Prunus cerasifera 'Atropurpurea'</i>												
<i>Pyracantha coccinea</i>												
<i>Retama sphaerocarpa</i>												
<i>Rosmarinus officinalis</i>												
<i>Salvia officinalis</i>												
<i>Tamarix gallica</i>												
<i>Thymus vulgaris</i>												
<i>Tilia europaea</i>												
<i>Viburnum tinus</i>												
<b>INTERÉS ESTACIONAL DE LAS ESPECIES</b> (Los colores de los símbolos indican su coloración real) Leyenda:  Rotación  Floración  Fructificación  Coloración otoñal												

Tabla nº 1: Tabla de interés estacional de las especies. Elaboración propia.



## 5. Unidades vegetales de plantación:

A continuación se enumeran todas las especies que se plantarán en el parque y sus cantidades. En el caso de las especies arbustivas y matas, se detalla también la superficie que ocuparán medida con Autocad.

### 5.1. Especies arbóreas:

*Acacia dealbata*: 12 uds.

*Acer pseudoplatanus*: 4 uds.

*Aesculus hippocastanum*: 5 uds.

*Albizia julibrissin umbrella*: 27 uds.

*Araucaria araucana*: 2 uds.

*Catalpa bignonioides*: 30 uds.

*Cedrus deodara*: 2 uds.

*Cercis siliquastrum*: 12 uds.

*Ginkgo biloba*: 3 uds.

*Lagerstromia indica*: 16 uds.

*Liquidambar styraciflua*: 5 uds.

*Malus x purpurea*: 14 uds.

*Olea europaea*: 3 uds.

*Pinus pinea*: 4 uds.

*Platanus hispanica*: 11 uds.

*Prunus avium*: 6 uds.

*Prunus cerasifera 'Atropurpurea'*: 11 uds.

*Robinia pseudoacacia*: 12 uds.

*Tilia europea*: 25 uds.



### 5.2. Especies arbustivas:

*Juniperus horizontalis*: 2618 pies sobre una superficie de 2617,61 m<sup>2</sup>.

*Berberis thunbergii* 'Atropurpurea': 1193 pies sobre una superficie de 1192,56 m<sup>2</sup>.

*Berberis thunbergii* 'Atropurpurea': Plantación de una franja lineal de 104 metros de longitud y 2 metros de ancho, que dan una superficie de plantación de 208 m<sup>2</sup>. Se plantarán 508 unidades.

*Callistemon citrinus* (=lanceolatus): 1950 pies sobre una superficie de 1950 m<sup>2</sup>.

*Cortaderia selloana*: 4 uds.

*Cornus alba*: 1046 pies sobre una superficie de 1045,65 m<sup>2</sup>.

*Euonymus europaeus*: 579 pies sobre una superficie de 578,9 m<sup>2</sup>.

*Forsythia x intermedia*: 1807 pies sobre una superficie de 1806,5 m<sup>2</sup>.

*Nerium oleander*: 2810 pies sobre una superficie de 2809,8 m<sup>2</sup>.

*Photinia x fraseri*: 1004 pies sobre una superficie de 1003,5 m<sup>2</sup>.

*Photinia x fraseri*: Plantación de una franja lineal de 339,15 metros de longitud y 2 metros de ancho, que dan una superficie de plantación de 678,3 m<sup>2</sup>. Se plantarán 679 unidades.

*Pyracantha coccinea*: 117 pies sobre una superficie de 233 m<sup>2</sup>.

*Retama sphaerocarpa*: 35 marcos de plantación de 60 m<sup>2</sup> cada uno, con 5 unidades en cada marco de plantación. En total serían 175 unidades sobre una superficie de 2044,5 m<sup>2</sup>.

*Tamarix gallica* en talud: 35 marcos de plantación de 60 m<sup>2</sup> cada uno, con 5 unidades en cada marco de plantación. En total serían 175 unidades sobre una superficie de 2044,5 m<sup>2</sup>.

*Tamarix gallica*: Plantación de una franja lineal de 235,1 metros de longitud y 2 metros de ancho, que dan una superficie de plantación de 470,2 m<sup>2</sup>. Se plantarán 236 unidades.

*Tamarix gallica*: Plantación de un seto de *Tamarix gallica* de 702 m<sup>2</sup>. Se plantarán 502 unidades.

*Viburnum tinus*: 3045 pies sobre una superficie de 3044,6 m<sup>2</sup>.

### 5.3. Matorral:

*Cistus albidus*: 53 marcos de plantación de 15 m<sup>2</sup> cada uno, con 14 unidades en cada marco de plantación. En total serían 742 unidades sobre una superficie de 793 m<sup>2</sup>.

*Cistus ladanifer* en taludes: 35 marcos de plantación de 60 m<sup>2</sup> cada uno, con 5 unidades en cada marco de plantación. En total serían 175 unidades sobre una superficie de 2044,5 m<sup>2</sup>.



*Cistus ladanifer* (con *C. albidus*): 25 marcos de plantación de 15 m<sup>2</sup> cada uno, con 14 unidades en cada marco de plantación. En total serían 350 unidades sobre una superficie de 371,5 m<sup>2</sup>.

*Halimium atriplicifolium*: 41 marcos de plantación de 15 m<sup>2</sup> cada uno, con 14 unidades en cada marco de plantación. En total serían 574 unidades sobre una superficie de 603,5 m<sup>2</sup>.

*Lavandula stoechas*: 539 marcos de plantación de 15 m<sup>2</sup> cada uno, con 14 unidades en cada marco de plantación. En total serían 7546 unidades sobre una superficie de 8084,2 m<sup>2</sup>.

*Rosmarinus officinalis*: 521 marcos de plantación de 15 m<sup>2</sup> cada uno, con 14 unidades en cada marco de plantación. En total serían 7294 unidades sobre una superficie de 7806,7 m<sup>2</sup>.

*Salvia officinalis*: 210 marcos de plantación de 16 m<sup>2</sup> cada uno, con 18 unidades en cada marco de plantación. En total serían 3780 unidades sobre una superficie de 3345,7 m<sup>2</sup>.

*Thymus vulgaris*: 87 marcos de plantación de 16 m<sup>2</sup> cada uno, con 18 unidades en cada marco de plantación. En total serían 1566 unidades sobre una superficie de 1385,5 m<sup>2</sup>.

#### 5.4. Césped:

La superficie a plantar con especies formadoras de césped es de 4856,58. Las cantidades y especies recomendables para un césped que resista pisadas, compactación, actividades deportivas y de juego, y que no requiera excesivos cuidados, son las siguientes:

*Lolium perenne* L. → 20 %

*Festuca arundinacea* Schreb. → 60%

*Poa pratensis* L. → 20%

### 6. Fichas descriptivas:

A continuación se muestran las fichas descriptivas de las especies arbóreas, arbustivas y matorrales y céspedes utilizadas en el diseño del parque, y la justificación de la elección de estas especies:

#### 6.1. Especies arbóreas:



***Acacia dealbata* Link.:**

**Familia:** Leguminosae.

**Subfamilia:** Mimosaceae.

**Nombre común:** Mimosa fina, mimosa común.

**Procedencia:** Australia.

**Descripción:** Árbol de hoja perenne, que puede alcanzar una altura de 4-8 metros. Sus hojas son doblemente compuestas de color verde azulado. Posee flores muy pequeñas que forman cabezuelas redondeadas de color amarillo. El fruto es una legumbre de 5-9 cm de longitud, recta o ligeramente curvada y de color marrón.

**Usos:** Suele emplearse mucho en parques por su atractiva floración amarilla hacia finales de invierno. También se utiliza para consolidar y estabilizar suelos secos, arenosos y taludes debido a su rápido crecimiento.

**Ambiente:** En zonas de sol.

**Humedad:** Requiere frecuentes riegos durante el verano.

**Terreno:** Suelos sueltos, neutros o ligeramente ácidos.

**Multiplicación:** Por semillas. Por esquejes resulta algo difícil, por lo que no es muy habitual.



Foto nº 4: *Acacia dealbata*. [www.luirig.altervista.org](http://www.luirig.altervista.org). Julio 2014.

**Elección:** Se combina con el manzano rojo en los viales. Su floración amarilla contrasta con la floración púrpura del manzano, lo que aporta a esta zona del parque gran belleza en los meses de primavera. Al tratarse de una especie perennifolia, en invierno, su follaje aporta colorido en el paseo.

***Acer pseudoplatanus* L.:**

**Familia:** Aceraceae.

**Nombre común:** Arce blanco, falso plátano.

**Procedencia:** Especie originaria del sur y centro de Europa. Se extiende por el oeste de Asia.

**Descripción:** Árbol caducifolio de rápido desarrollo. Alcanza alturas de hasta 25 metros. Tiene hojas simples, opuestas, con cinco lóbulos bien marcados, con borde desigualmente dentado. Las flores son amarillo-verdosas, poco vistosas, agrupadas en extensos racimos colgantes. Frutos en disámaras estrechas en la base y ensanchadas hacia el extremo que en conjunto alcanzan una longitud de 3 a 5 centímetros, formando un ángulo más o menos recto.

**Usos:** Utilizado como árbol de sombra en parques y avenidas.

**Ambiente:** Resistente al viento, a la nieve, al frío invernal y al calor estival siempre que disponga de abundante agua.

**Humedad:** Riegos moderados que mantengan el suelo con humedad.

**Terreno:** Se adapta a todo tipo de suelos, incluso calizos, siempre que estén bien drenados. Necesita espacio para desarrollarse.

**Multiplicación:** Por semillas.

**Elección:** Se sitúa en un paseo del parque, como árbol de sombra; y aportará un bonito colorido durante el otoño.



Foto nº 5: *Acer pseudoplatanus*. [www.infojardin.com](http://www.infojardin.com). Julio 2014.

***Aesculus hippocastanum* L.:**

**Familia:** Hippocastanaceae.

**Nombre común:** Castaño de indias.

**Procedencia:** Nativo de Bulgaria, Albania y Grecia.

**Descripción:** Árbol caducifolio, que puede llegar a alcanzar los 20 metros de altura. Sus hojas son compuestas, de largos peciolo, divididas en forma palmeada en 5-9 foliolos de 10-25 centímetros. Flores en panículas, blancas, erectas y terminales, de forma cónica o piramidal. Fruto en cápsula, globoso y erizado de espinas blandas, dehiscente por 3 valvas; no es comestible.

**Usos:** Se suele emplear como árbol de sombra en alineaciones de parque.

**Ambiente:** Muy resistente al frío y a la contaminación.

**Humedad:** Se trata de una especie higrófila, por lo que necesita bastante riego.

**Terreno:** Suelos frescos, sueltos, profundos, algo fértiles y húmedos. Tolera los suelos calizos siempre que tengan un buen drenaje.

**Multiplicación:** Por semillas, sembradas a finales de invierno.

**Elección:** Se utiliza en áreas estanciales para dar sombra y colorido en primavera. Se encuentra alejado de las áreas infantiles para evitar que los niños ingieran los frutos o se puedan pinchar con la cápsula.



Foto nº 6: *Aesculus hippocastanum*. [www.infojardin.com](http://www.infojardin.com).

***Albizia julibrissin umbrella Durazz.:***

**Familia:** Leguminosae.

**Subfamilia:** Mimosaceae.

**Nombre común:** Acacia de Constantinopla, árbol de la seda.

**Procedencia:** Originaria del sureste y este de Asia.

**Descripción:** Árbol caducifolio que alcanza alturas de 8 a 12 metros. Hojas alternas, bipinnadas, con 7-12 pares de pinnas cada una y con 16-40 pares de folíolos. Flores reunidas en mazos de crestas sedosas de color crema y rosa. Fruto en legumbre, de unos 10-20 centímetros de longitud, recta o subfalcada, colgante, aplanada y de color castaño.

**Usos:** Es muy apreciada en jardinería por su agradable follaje y sus vistosas flores, siendo muy cultivada en calles, plazas y jardines.

**Ambiente:** Requiere ambiente cálido y a pleno sol.

**Humedad:** Durante el primer año de vida del ejemplar conviene regarlo dos veces a la semana en verano y semanalmente durante las estaciones intermedias. En años sucesivos puede reducirse el riego.

**Terreno:** Poco exigente, aunque prefiere suelos alcalinos y poco húmedos.

**Multiplicación:** Por semillas.

**Elección:** Se encuentra en gran parte de los caminos, y en la senda botánica. Aporta gran colorido en la época de floración.



Foto nº 7: *Albizia julibrissin*. [www.guiaverde.com](http://www.guiaverde.com). Julio 2014.



***Araucaria araucana* (Mol.) Koch:**

**Familia:** Araucariaceae.

**Nombre común:** Pino araucano.

**Procedencia:** Originaria del sur de la Cordillera de los Andes (Argentina y Chile).

**Descripción:** Árbol dioico, perennifolio, de porte piramidal que puede alcanzar los 30 metros de altura aunque en Europa no suele pasar de los 20 metros. Hojas escuamiformes, algo anchas, gruesas, duras y espinosas, de color verde oscuro. Conos femeninos ovalados, solitarios, erectos y verdes el primer año, tomando colores pardos al segundo otoño. Conos masculinos apicales y solitarios.

**Usos:** Mue empleada en jardinería como árbol ornamental. Se suele plantar solitario, alejado de zonas de juegos o paseos por sus hojas punzantes.

**Ambiente:** Exposición a pleno sol, prefiere climas cálidos pero tolera algo de frío. Le perjudica el ambiente seco y el calor excesivo.

**Humedad:** Requiere riegos moderados.

**Terreno:** Le gustan los suelos húmedos y ligeramente ácidos.

**Multiplicación:** Por semillas e incluso por esquejes.

**Elección:** Se encuentra de forma solitaria en las zonas de césped, cercana a *Liquidambar styraciflua* y *Cedrus deodara*; creando un bonito contraste de colores en otoño.



Foto nº 8: *Araucaria araucana*. [www.seedman.com](http://www.seedman.com). Julio 2014.

***Catalpa bignonioides* Walter:**

**Familia:** Bignoniaceae.

**Nombre común:** Catalpa.

**Procedencia:** Sur de Estados Unidos.

**Descripción:** Hojas grandes, de unos 35 centímetros de longitud, presentan un peciolo bastante largo. En otoño presentan un color dorado. Flores vistosas, de color blanco con manchas rojizas y olorosas que se agrupan formando panículas. Fruto en cápsula, estrecho y muy alargado, de hasta 30 centímetros de longitud, que, al llegar el invierno, se abre por dos valvas liberando las semillas que son aplanadas y de color marrón claro.

**Usos:** Aislada, en paseos o para la alineación en calles estrechas. Da buena sombra en verano.

**Ambiente:** Necesita bastante sol para producir una buena floración y tolera bien el frío invernal.

**Humedad:** Requiere agua en verano.

**Terreno:** Resistencia media a la caliza y al escaso subsuelo. Se da en cualquier suelo permeable.

**Multiplicación:** Por semilla. Las semillas pueden ser almacenadas uno o dos años en buenas condiciones.

**Elección:** Se ha empleado como árbol de alineación en paseos, en zonas estanciales y alrededor del parque infantil (1), ya que produce una gran sombra con su frondosa copa. Además, luce una impresionante floración en verano.



Foto nº 9: *Catalpa bignonioides*. [www.manoverde.net](http://www.manoverde.net). Julio 2014.



***Cedrus deodara* (D. Don) G. Don:**

**Familia:** Pinaceae.

**Nombre común:** Cedro del Himalaya.

**Procedencia:** Nativo del oeste de la Cordillera del Himalaya.

**Descripción:** Árbol que puede alcanzar los 45 metros de altura. Las ramas crecen horizontalmente, con los ápices caídos. Hojas aciculares de 2,5-4 centímetros de largo, delgadas y flexibles, de color verde grisáceo. Flores masculinas individuales, cilíndricas amarillentas o rosa pálido. Las femeninas aparecen en pequeñas piñas de 1 centímetro de largo, verde claro o rojizas. Piña ovoidea de 7-12 centímetros.

**Usos:** Se emplea como ornamental en parques, generalmente asilado o en pequeños grupos.

**Ambiente:** Resiste el frío y el calor, pero no las heladas muy prolongadas. Las heladas muy fuertes producen la caída de las acículas.

**Humedad:** No tolera demasiada humedad en las raíces.

**Terreno:** Requiere mucho espacio para desarrollarse. Se da bien en todo tipo de suelos aunque no aguanta los muy húmedos.

**Multiplicación:** Por semillas y las variedades por injertos.

**Elección:** Se encuentra de forma aislada en las zonas de césped, junto a *Liquidambar styraciflua* y *Araucaria araucana*. Tiene un porte muy característico, diferente al del resto de las especies.



Foto nº 10: *Cedrus deodara*. [www.infojardin.com](http://www.infojardin.com) y [www.pfaf.org](http://www.pfaf.org). Julio 2014.

***Cercis siliquastrum* L.:**

**Familia:** Leguminosae.

**Nombre común:** Árbol del amor, árbol de Judas.

**Procedencia:** Sur de Europa y Asia.

**Descripción:** Árbol de pequeña talla, puede llegar a 8 metros de altura. Hojas caducas, simples, redondeadas y de base acorazonada. Las flores salen antes de la aparición de las hojas; son de color rosa oscuro, y brotan directamente de las ramas y tronco. Los frutos son legumbres planas y de color marrón oscuro.

**Usos:** Árbol de jardín para alineaciones, paseos, por su sombra y floración. También se utiliza para formar setos altos.

**Ambiente:** Aunque soporta bajas temperaturas, de hasta -10 grados, prefiere climas cálidos. Requiere exposiciones muy luminosas.

**Humedad:** Sensible tanto al exceso de riego como a la falta de agua.

**Terreno:** Necesita suelos calizos, profundos y muy bien drenados.

**Multiplicación:** Por semilla en otoño y por retoños basales en verano.

**Elección:** Se localiza a lo largo de varios caminos, y también en la senda botánica.



Foto nº 11: *Cercis siliquastrum*. [www.infojardin.com](http://www.infojardin.com). Julio 2014.

***Ginkgo biloba* L.:**

**Familia:** Ginkgoaceae.

**Nombre común:** Árbol sagrado.

**Procedencia:** Originaria de China.

**Descripción:** Árbol caducifolio, dioico, de crecimiento lento. Puede llegar a alcanzar 30 metros de altura. Hojas en forma de abanico, largamente pecioladas; en verano presentan un color verde muy atractivo y en otoño toman tonalidad dorada. Los frutos de los árboles hembra son pardo-amarillentos, carnosos y exhalan un olor desagradable al madurar.

**Usos:** Se suele emplear en ebanistería y las semillas como medicamento. En jardinería se usa como árbol de alineación de calles o en parques.

**Ambiente:** Se da bien en zonas de clima templado, en lugares donde reciba abundante luz solar. Resistente a los fríos invernales y las heladas. Tolerancia a la contaminación atmosférica.

**Humedad:** Es exigente en agua.

**Terreno:** Indiferente a la naturaleza del suelo.

**Multiplicación:** Por semillas, y por esqueje.

**Elección:** Esta especie se ha elegido para la zona central de un área estancial.



Foto nº 12: *Ginkgo biloba*. [www.plantsystematics.org](http://www.plantsystematics.org). Julio 2014.



***Lagerstroemia indica* L.:**

**Familia:** Lythraceae.

**Nombre común:** Árbol de Júpiter, Estromelia.

**Procedencia:** Originario de China.

**Descripción:** Árbol caducifolio, de unos 8 metros de altura. Hojas opuestas, las superiores alternas, entre 2,5-7 centímetros de largo, redondeadas en la base, y de color verde oscuro. Flores de color púrpura, hermafroditas, actinomorfas, hexámeras, y en inflorescencias paniculiformes terminales. Fruto en cápsula de color café de 0,8-1,2 centímetros de longitud.

**Usos:** Es un pequeño árbol ornamental muy habitual en parques y jardines, por su llamativa floración rosa, roja, lila, y púrpura en verano. Tiene la característica de oscurecer las hojas en las horas finales del día.

**Ambiente:** Necesita pleno sol, así que, en las zonas donde el sol no sea suficiente la floración será escasa.

**Humedad:** Requiere riegos moderados que mantengan el suelo fresco pero sin encharcamiento.

**Terreno:** Suelo bien drenado, de naturaleza fértil y ligeramente húmedo. No tolera los suelos alcalinos.

**Multiplicación:** Por semillas; y en primavera, por esquejes.

**Elección:** Se emplea en caminos y alrededor del área estancial (E), combinado con la especie *Catalpa bignonioides*.



Foto nº 13: Lagerstroemia bignonioides. [www.thegrowingseason.com](http://www.thegrowingseason.com). Julio 2014.

***Liquidambar styraciflua L.:***

**Familia:** Hamamelidaceae.

**Nombre común:** Liquidambar, árbol del ámbar.

**Procedencia:** Sur de EE.UU, México y Guatemala.

**Descripción:** Árbol caducifolio que puede llegar a alcanzar alturas en torno a los 40 metros. Sus hojas tienen forma de hojas de arce, con una de las más vistosas tonalidades otoñales adquiriendo colores amarillo, rojo y burdeos. Inflorescencias masculinas reunidas en racimos terminales e inflorescencias femeninas globosas. Frutos de 4 centímetros de diámetro, esferas espinosas marrones que cuelgan después de la caída de las hojas.

**Usos:** Se usa con frecuencia en muchos parques donde se suele plantar dentro de las áreas de césped, de forma aislada.

**Ambiente:** Resiste bien los fuertes fríos.

**Humedad:** Necesita humedad y materia orgánica en el suelo. Prospera muy bien en lugares donde el agua se encuentra a poca profundidad. Precisa riegos frecuentes.

**Terreno:** No tolera bien los suelos secos, poco profundos y de espacio limitado. Prefiere los terrenos ácidos a los calizos.

**Multiplicación:** Por la siembra de semillas en otoño, por esquejes en verano o por acodo en primavera.

**Elección:** Aparece en las zonas de césped de forma aislada, cercano a otras especies como *Cedrus deodara* y *Araucaria araucana*. Su tonalidad otoñal contrasta con el resto de las especies y con el verde césped.



Foto nº 14: Liquidambar styraciflua. [www.andrewjordangardendesign.com](http://www.andrewjordangardendesign.com). Julio 2014.

**Malus x purpurea (Barbier) Redh.:**

**Familia:** Rosaceae.

**Nombre común:** Manzano rojo.

**Procedencia:** Se trata de una especie híbrida procedente del cruzamiento de las especies *Malus niedzwetzkyana* y *Malus floribunda atrosanguinea*.

**Descripción:** Árbol de 6-7 metros de altura, con hojas lobuladas de color rojo púrpura. Flores reunidas en ramilletes de color rojo rubí cuando están aún en capullo y de color rojo púrpura una vez abierta la corola.

**Usos:** Se emplea como ejemplar aislado o para formar paseos y avenidas en parques y jardines.

**Ambiente:** A pleno sol en zonas de clima más fresco; y en climas cálidos, se encuentra en zonas de sombra o media sombra.

**Humedad:** Riego abundante una o dos veces a la semana, en función del clima, vigilando que el terreno esté siempre húmedo.

**Terreno:** Fértil, profundo y fresco, preferible si es algo calcáreo.

**Multiplicación:** Por semillas o por injerto.

**Elección:** Se utiliza como árbol de alineación a lo largo de varios caminos del parque, junto con otras especies. Su característico color púrpura proporciona unas bonitas vistas.



Foto nº 15: *Malus x purpurea*. [www.gardening-forums.com](http://www.gardening-forums.com). Julio 2014.



***Olea europaea* L.:**

**Familia:** Oleaceae.

**Nombre común:** Olivo.

**Procedencia:** Región mediterránea.

**Descripción:** Árbol perennifolio, de crecimiento lento, que no supera los 10 metros de altura. Hojas de textura coriácea, de color verde grisáceo. Flores en racimos que aparecen en las axilas de las hojas y son de color blanco, con un agradable olor. El fruto es una drupa, la aceituna, poco carnosa, y puede ser de forma redonda u ovalada.

**Usos:** Muy utilizado en jardinería como ejemplar aislado; además, tiene mucha facilidad para ser trasplantado en edad adulta.

**Ambiente:** Puede resistir fuerte calores, sequías, vientos y basicidad del suelo, siendo por su temperamento una especie típicamente mediterránea.

**Humedad:** Necesita suelos frescos, pero no en exceso.

**Terreno:** Es indiferente al suelo. No soporta el exceso de humedad, por lo que necesita suelos frescos y bien drenados.

**Multiplicación:** Por semilla o por esqueje.

**Elección:** Se localiza de forma aislada en algunas áreas estanciales. La original y característica coloración verde-plateada de sus hojas, hace de esta especie, una candidata perfecta para el embellecimiento de un parque o jardín.

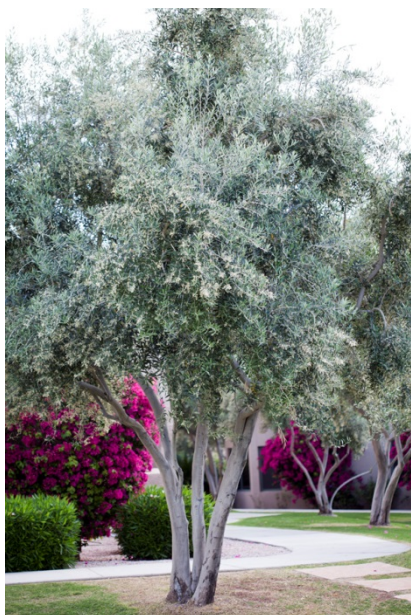


Foto nº 16: *Olea europaea*. [www.allergywise.com](http://www.allergywise.com). Julio 2014.

***Pinus pinea* L.:**

**Familia:** Pinaceae.

**Nombre común:** Pino piñonero.

**Procedencia:** Región mediterránea.

**Descripción:** Árbol perennifolio de hasta 30 metros de altura. Los pies jóvenes presentan una copa redondeada, mientras que la copa de los adultos tiene forma de sombrilla. Hojas aciculares algo rígidas y punzantes de 10 a 20 centímetros de largo, agrupadas de dos en dos. Flores (conos) masculinas de forma cilíndrica, agrupadas en gran número, formando espigas alargadas de color amarillo vivo. Las flores femeninas también están agrupadas en un cono de color verde rojizo. La piña es globoso-ovoidea de 8 a 15 centímetros de largo, subsésil y de apófisis convexas. Suelen madurar al tercer año o en la primavera del cuarto año.

**Usos:** El aprovechamiento de sus piñones comestibles, es uno de los usos más importantes. Muy utilizado en parques y jardines, en pies aislados y en grupos, por su copa en forma de sombrilla. También se utiliza para fijar taludes y dunas.

**Ambiente:** Especie claramente de luz que precisa necesita largas insolaciones para fructificar. Soporta el frío y las heladas.

**Humedad:** Soporta bien la sequía estival.

**Terreno:** Crece en todo tipo de terrenos, aunque se da mejor en los graníticos y silíceos sueltos.

**Multiplificación:** Por semillas.

**Elección:** Se localiza en el área canina. Aportará buena sombra en verano y colorido durante los meses de invierno.



Foto nº 17: *Pinus pinea*. [www.eljardinonline.es](http://www.eljardinonline.es) y [www.pbase.com](http://www.pbase.com). Julio 2014.

***Platanus x hispanica* Mill. ex Muenchh:**

**Familia:** Platanaceae

**Nombre común:** Plátano de sombra.

**Procedencia:** Proviene de la hibridación entre *Platanus orientalis* L., originario del suroeste de Asia, y *Platanus occidentalis* L., nativo de la zona atlántica de Estados Unidos.

**Descripción:** Árbol caducifolio, de rápido desarrollo. Pueden sobrepasar los 40 m de altura, con tronco erecto y corteza que se desprende en placas de diferentes tonos grises y verdes. Pueden llegar a vivir 300 años. La copa es redondeada y las ramas muy retorcidas. Hojas alternas, pecioladas, pubescentes en edades tempranas y glabras cuando son adultos. Hojas palmeadas en 3-6 lóbulos agudos. El fruto es un aquenio, rodeado por un penacho de pelos en su base, en infrutescencias globosas. Florece en primavera y los frutos maduran a finales de verano. Las flores no son llamativas. Fructifica en otoño o invierno.

**Usos:** Su madera se ha utilizado en carpintería. Muy habitual en parques y jardines como árbol ornamental y como árbol de alineación para dar sombra a lo largo de calles, avenidas o caminos.

**Ambiente:** Soporta heladas fuertes y heladas medias. Resiste bien la contaminación atmosférica y no requiere demasiado mantenimiento.

**Humedad:** No requiere mucha humedad.

**Terreno:** Indiferente al sustrato. Se da mejor en suelos bien drenados.

**Multiplicación:** Por semillas o por estaquillas de brotes de un año.

**Elección:** Se localiza a lo largo de varios caminos, junto con otras especies. Aunque no es una especie con vistosas flores, aporta una gran sombra en verano. Y en otoño contribuirá a una bonita estampa con la coloración de sus hojas.



Foto nº 18: *Platanus x hispanica*. [www.treesplanet.com](http://www.treesplanet.com). Julio 2014.

***Prunus avium* L.:**

**Familia:** Rosaceae.

**Nombre común:** Cerezo silvestre, cerezo dulce.

**Procedencia:** Europa y Asia.

**Descripción:** Árbol caducifolio que puede alcanzar los 25 metros de altura. Hojas simples, ovado-oblongas, acuminadas y fasciculadas en el extremo de ramillas cortas; margen irregularmente aserrado. Flores blancas que aparecen antes o al mismo tiempo que las hojas, agrupadas en umbelas y rodeadas en la base por una corona de brácteas. Fruto en drupa (la cereza) de color rojo negruzco.

**Usos:** El aprovechamiento de sus frutos comestibles, y en jardinería por su precoz y bonita floración.

**Ambiente:** Es resistente a las bajas temperaturas invernales. Las heladas tardías estropean su floración aunque puede llegar a soportar temperaturas de hasta -20 grados. No soporta bien la sombra.

**Humedad:** Prefiere exposiciones con buena iluminación y aireación. Requiere riegos moderados.

**Terreno:** Prefiere suelos con buen drenaje, ricos en materia orgánica y algo calizos aunque vive bien en casi todos siempre que no sean muy secos y sean profundos. No soporta los suelos muy básicos.

**Multiplicación:** A través de semillas o injertos.

**Elección:** Se localiza en el área de gimnasia y en áreas estanciales. Su precoz floración dará un bonito aspecto cuando la mayoría de las especies aún no han empezado a florecer.



Foto nº 20: *Prunus avium*. [www.english-country-garden.com](http://www.english-country-garden.com). Julio 2014.



***Prunus cerasifera 'Artropurpurea' Ehrh:***

**Familia:** Rosaceae.

**Nombre común:** Ciruelo rojo.

**Procedencia:** Oeste de Asia, Cáucaso.

**Descripción:** Árbol caducifolio, que alcanza los 8 metros de altura. Hojas alternas, elípticas, finamente dentadas, lisas y de color púrpura. Las flores aparecen antes que las hojas; son de color rosado, hermafroditas, pentámeras y actinomorfas. Fruto en drupa de color rojo oscuro.

**Usos:** Se cultiva en parques y jardines como árbol ornamental, aislado, en alineaciones o en grupos. También en calles y avenidas.

**Ambiente:** Tolera las elevadas temperaturas estivales, los fríos invernales y la sombra.

**Humedad:** Puede soportar cierto grado de sequía. Necesita riegos moderados.

**Terreno:** Poco exigente en cuanto a la naturaleza del suelo pero crece mejor si hay una capa superficial rica en nutrientes. Puede vivir en suelos calizos y pobres, siempre que haya suficiente humedad. Resistente a las heladas, a la contaminación y al escaso subsuelo.

**Multiplicación:** Por semillas y por esquejes.

**Elección:** Aparece en varios caminos como árbol de alineación. Con el característico color de sus hojas, nos dejará una bonita imagen contrastando con el resto de las especies.



Foto nº 21: Prunus cerasifera 'Artropurpurea'. [www.gopixpic.com](http://www.gopixpic.com). Julio 2014.

***Robinia pseudoacacia* L.:**

**Familia:** Leguminosae.

**Nombre común:** Robinia, falsa acacia.

**Procedencia:** Este y Centro de EE.UU.

**Descripción:** Árbol caducifolio de crecimiento rápido y muy longevo. Alcanza alturas de hasta 15-20 metros. Hojas compuestas, imparipinnadas. Foliolos ovalados y de color verde, ligeramente truncados en la base y con el ápice agudo. Flores en racimos péndulos de 7 a 15 centímetros, de color blanco, olorosas. Fruto en legumbre seca, comprimida y de color pardo.

**Usos:** Es muy frecuente en parques, jardines, calles y paseos; o en las carreteras, para fijar bordes y taludes.

**Ambiente:** Soporta la contaminación ambiental.

**Humedad:** Resiste muy bien la sequía.

**Terreno:** Admite una gran amplitud de tipos de suelo. Soporta niveles de sequía cuando su sistema radical está bien desarrollado.

**Multiplicación:** por retoños, renuevos o injertos.

**Elección:** Se localiza en varios paseos del parque.



Foto nº 18: *Robinia pseudoacacia*. [www.arbolespain.blogspot.com](http://www.arbolespain.blogspot.com) y [www.vdeberk.com](http://www.vdeberk.com). Julio 2014.



***Tilia europaea* L.:**

**Familia:** Tiliaceae.

**Nombre común:** Tilo.

**Procedencia:** Se trata de un híbrido natural entre *Tilia cordata* y *Tilia platyphyllos*.

**Descripción:** Árbol de hoja caduca de la familia de hasta 30 metros de altura. Hojas alternas, ovadas, con base cordada, de margen dentado. Flores hermafroditas compuestas por cinco pétalos y cinco sépalos, de color blanco-amarillo, dispuestas en cimas péndulas. Frutos en nuez de forma ovoidea de hasta 8 milímetros de diámetro.

**Usos:** Muy utilizado en jardines y parques por su sombra espesa y la fragancia de sus flores. En agrupaciones y en las alineaciones de paseos y calles.

**Ambiente:** Resiste muy bien la contaminación. Prefiere ambientes algo húmedo y frescos.

**Humedad:** Requiere humedad en el suelo, al menos en las capas más profundas.

**Terreno:** Suelos neutros bien drenados.

**Multiplicación:** Mediante semillas o esquejes en otoño.

**Elección:** Se sitúa a lo largo de varios caminos en el parque, y alrededor del parque infantil (2), para dar bastante sombra en verano, ya que no se pueden plantar árboles en el interior de los parques infantiles. Proporciona además, un agradable aroma procedente de sus flores.



Foto nº 22: *Tilia europaea*. [www.leicestershinevillages.com](http://www.leicestershinevillages.com). Julio 2014.



## 6.2. Especies arbustivas y matorrales:

### *Berberis thunbergii atropurpurea* L.:

**Familia:** Berberidaceae.

**Nombre común:** Agracejo rojo.

**Procedencia:** Originario de Japón.

**Descripción:** Arbusto de hoja caduca. Alcanza alturas de 0,5-1 metro. Es de forma redondeada y espinoso. Hojas pequeñas, ovaladas de color púrpura. Flores amarillas, pálidas y teñidas de rojo. Frutos rojos.

**Usos:** Se utiliza en jardinería para formaciones de setos.

**Ambiente:** Arbusto muy resistente a cualquier situación climatológica. Prefiere ambientes frescos y poco calurosos en verano. Exposición a pleno sol o media sombra

**Humedad:** Necesidades hídricas moderadas.

**Terreno:** Admite todo tipo de suelos preferentemente los calizos.

**Multiplicación:** Por semillas y esquejes.

**Elección:** Se localiza alrededor de la zona de gimnasia como especie formadora de seto bajo, y en combinación con *Juniperus horizontalis* en otras zonas.



Foto nº 23: *Berberis thunbergii atropurpurea*. [www.trees-online.co.uk](http://www.trees-online.co.uk). Julio 2014.

***Callistemon citrinus* (Curtis) Skeels.:**

**Familia:** Myrtaceae.

**Nombre común:** Limpiatubos.

**Procedencia:** Australia y Nueva Zelanda.

**Descripción:** Arbusto perennifolio que puede alcanzar los 4 metros de altura. Aunque su altura habitual como seto suele ser de 2 metros. Tiene hojas lineares, lanceoladas, alternas y coriáceas de color verde grisáceo. Las flores rojas y brillantes y se agrupan en densas espigas cilíndricas. El fruto es una cápsula globosa de color verde.

**Usos:** Muy frecuente en jardinería por su espectacular floración. Puede aparecer aislado o en grupos, asociado con otros arbustos de follajes diferentes o formando masa en extensas superficies.

**Ambiente:** Resiste heladas flojas en invierno y veranos calurosos.

**Humedad:** Aunque tolera las sequías, requiere bastante agua en verano.

**Terreno:** Soporta los terrenos pobres. Se da bien en los suelos permeables, bien drenados, ácidos y preferiblemente libres de cal.

**Multiplicación:** Por semillas y por estacas.

**Elección:** Se localiza formando setos como única especie en la zona sur del parque. Su impresionante floración hará de esta zona, una zona de gran belleza y peculiaridad.



Foto nº 24: *Callistemon citrinus*. [www.prota4u.org](http://www.prota4u.org). Julio 2014.



***Cistus albidus* L.:**

**Familia:** Cistaceae.

**Nombre común:** Jara blanca, jaguarzo blanco.

**Procedencia:** África del Norte, Sudoeste de Europa.

**Descripción:** Arbusto perennifolio que alcanza una altura de 1-1,5 metros. Hojas de color gris blanquecino, ovaladas y ásperas. Las flores son rosadas o moradas y de escasa duración, de 5 a 6 centímetros de diámetro, con cinco pétalos arrugados y numerosos estambres amarillentos. El fruto es una cápsula pilosa de entre 6-12 milímetros que se divide en 5 pequeños huecos separados por valvas contenedoras de las semillas.

**Usos:** Se están empezando a usar con más frecuencia en jardinería gracias a su rusticidad, sus atractivas floraciones y a su idoneidad para formar borduras, grupos o para revestir pendientes peligrosas.

**Ambiente:** Muy resistente a la sequía. Soporta heladas no muy fuertes.

**Humedad:** Regar sólo en los periodos de lluvia en que ésta sea escasa o inexistente.

**Terreno:** Prefiere los suelos arenosos, permeables, pobres y calizos pero vive bien en los neutros y en los poco ácidos.

**Multiplicación:** Por esquejes semileñosos en verano y por semillas en otoño.

**Elección:** Aparece en la zona de la senda botánica junto a *Cistus ladanifer*; de forma que la floración morada de la jara blanca contrasta con las flores blancas con lágrimas rojas de la jara pringosa. También se combina con *Salvia officinalis*.



Foto nº 25: *Cistus albidus*. [www.esacademic.com](http://www.esacademic.com) y [www.herbariovirtual.ua.es](http://www.herbariovirtual.ua.es). Julio 2014.

***Cistus ladanifer* L.:**

**Familia:** Cistaceae.

**Nombre común:** Jara pringosa, jara de las cinco llagas.

**Procedencia:** Sur de Europa.

**Descripción:** Arbusto perennifolio de 1,5 a 3 metros de altura. Las ramas superiores, las hojas y las inflorescencias son pegajosas por estar recubiertas de una sustancia que secreta la planta, el ládano. Hojas opuestas, estrechamente lanceoladas, de color verde oscuro por el haz y blanquecinas por el envés. Desprenden un olor aromático. Flores grandes de 5-10 centímetros de color blanco puro, generalmente con una mancha rojiza en la base de cada uno de sus cinco pétalos. El fruto es una cápsula globosa con 7-10 compartimentos que se abren en la madurez en otras tantas valvas.

**Usos:** El ládano se usa en perfumería como fijador. En jardinería, se usa la jara pringosa para revestir taludes con fuertes pendientes y en zonas donde hay poca agua.

**Ambiente:** Resistencia moderada al frío, prefiere sitios secos y soleados.

**Humedad:** No es exigente en los riegos. No soporta el encharcamiento y prefiere los lugares secos.

**Terreno:** Requiere suelos bien drenados, sin encharcamientos. Puede darse en suelos ácidos y algo pobres.

**Multiplicación:** Esquejes semileñosos recogidos en verano.

**Elección:** Se utiliza junto con el taray y la retama en los taludes del oeste del parque, para la fijación de éstos y evitar la erosión del suelo.



Foto nº 26. *Cistus ladanifer*. [www.semillasparasembrar.blogspot.com](http://www.semillasparasembrar.blogspot.com). Julio 2014.

***Cortaderia selloana* (Schult & Schult. F.).**

**Familia:** Poaceae (Gramineae).

**Nombre común:** Plumero, Hierba de la Pampa.

**Procedencia:** Nativa de Sudamérica.

**Descripción:** Gramínea cespitosa, que forma arbustos grandes, con muchas hojas y cañas reproductivas. Supera en ocasiones los 1,5 metros de altura y las inflorescencias llegan a los 3 metros de largo. Hojas largas y duras, arqueadas, de hasta 1 centímetro de ancho y 1,5 metros de largo; con nerviación central prominente, márgenes cortantes debido a la presencia de numerosos pelos duros. Flores en panojas terminales de hasta 70 centímetros de largo, las masculinas algo más angostas que las femeninas, éstas mucho más pubescentes.

**Usos:** Se cultiva en los jardines como ornamental, por su ligera y plumosa inflorescencia, que parece que está formada por hilos de plata.

**Ambiente:** A pleno sol. Prefiere zonas cálidas, no soporta las heladas.

**Humedad:** Requiere riego regular de manera que el terreno esté siempre fresco pero no empapado de agua.

**Terreno:** Todo tipo de suelos.

**Multiplicación:** Por división de la cepa en primavera.

**Elección:** Se han utilizado varios pies asilados en las zonas de césped, donde sus impresionantes inflorescencias destacan, y resulta más llamativo.



Foto nº 27. *Cortaderia selloana*. [www.floresherruzo.com](http://www.floresherruzo.com). Julio 2014.



***Cornus alba* L.:**

**Familia:** Cornaceae.

**Nombre común:** Cornejo.

**Procedencia:** Norteamérica.

**Descripción:** Arbusto caducifolio de 1,5 metros de altura. Sus hojas son opuestas, ovales, de color verde oscuro con algún matiz blanco. Tiene una forma algo arqueada. Sus tallos leñosos son muy decorativos en invierno, ya que toman una tonalidad roja muy singular y llamativa. El fruto tiene forma de guisante y es de color blanco o ligeramente azulado, es más largo que ancho y con terminaciones puntiagudas en ambos extremos.

**Usos:** Se suele utilizar en parques y jardines, formando grupos, manchas y setos rústicos. También puede emplearse para crear plantaciones masivas.

**Ambiente:** Necesita bastante sol para tener un color brillante en invierno. Suele aplicarse una “poda de renovación” a finales del invierno, eliminando todas las ramas casi a ras de suelo, para provocar el crecimiento y desarrollo de nuevos brotes durante el periodo vegetativo.

**Humedad:** Sustrato húmedo, pero sin encharcamiento.

**Terreno:** Prefiere terrenos ácidos, pero puede soportar la cal.

**Multiplicación:** Por acodos o esquejes.

**Elección:** Se localiza formando un gran seto como única especie, junto a *Callistemon citrinus*; de manera que durante el invierno, se pueda apreciar bien la fantástica coloración escarlata de sus tallos, y durante la primavera, resalten sus tonos blancos con las inflorescencias rojas de *Callistemon citrinus*. También aparece en combinación con *Forsythia x intermedia*.



Foto nº 28: *Cornus alba*. [www.esacaedmics.com](http://www.esacaedmics.com) y [www.growyourownfruit.org](http://www.growyourownfruit.org). Julio 2014.

***Escallonia rubra var. macrantha* Hook. & Arn.:**

**Familia:** Saxifragaceae.

**Nombre común:** Escalonia, Siete camisas.

**Procedencia:** América del Sur; sobre todo Chile y en particular, en los Andes.

**Descripción:** Arbusto perennifolio que puede alcanzar los 2 metros de altura. Hojas simples, alternas, con márgenes dentados y de color verde oscuro. Flores en forma de campanilla reunidas en panojas terminales, muy perfumadas, de color rosa. Fruto en cápsula dehiscente por 2-3 valvas.

**Usos:** Se usa en jardinería para formar setos y macizos.

**Ambiente:** Se recomienda plantar en sitios bien soleados, prefiere climas cálidos.

**Humedad:** Son suficientes dos riegos semanales.

**Terreno:** Se da bien en casi todo tipo de suelos, excepto en los calcáreos.

**Multiplicación:** Por acodos en otoño y esquejes en verano.

**Elección:** Se crea un seto bordeando el área canina, aportando un bonito color en primavera, y a la vez, camuflando los malos olores que pueda haber en la zona.



Foto nº 29: *Escallonia rubra* var. *Macrantha*. [www.gopixpic.com](http://www.gopixpic.com). Julio 2014.



***Euonymus europaeus L.:***

**Familia:** Celastraceae.

**Nombre común:** Bonetero.

**Procedencia:** Oeste de Europa, Cáucaso, Siberia occidental y zonas templadas de Asia Menor.

**Descripción:** Arbusto caducifolio. Ramas verdes de sección cuadrangular. Follaje atractivo con hojas opuestas, con forma oval a elíptica, finamente dentadas, rojizas en otoño. Flores en racimos axilares y pedunculados. Fruto en cápsula con 4 segmentos redondeados que al abrirse dejan ver el arilo anaranjado que rodea a la semilla.

**Usos:** Usado en jardinería para formar grupos aislados, setos o bien en grandes maceteros.

**Humedad:** Riegos con una periodicidad de tres veces por semana.

**Terreno:** Requiere suelos fértiles, que retengan la humedad. Sustrato bien drenado, neutro o alcalino, rico en nutrientes, fresco y profundo. Admite también suelos calizos.

**Multiplificación:** Por esquejes.

**Elección:** Se localiza formando un gran seto, junto a *Callistemon citrinus*. Sus diferentes coloraciones crearán una bonita imagen.



Foto nº 30: *Euonymus europaeus*. [www.treesplanet.blogspot.com](http://www.treesplanet.blogspot.com) y [www.vilman-semillas-dearboles.com](http://www.vilman-semillas-dearboles.com). Julio 2014.

***Forsythia x intermedia* Thumb.:**

**Familia:** Oleaceae.

**Nombre común:** Campanita china.

**Procedencia:** Norte de Albania y Sur de Yugoslavia.

**Descripción:** Arbusto caducifolio, vigoroso y rústico, alcanza unos 2 metros de altura. Hojas de ovadas a lanceoladas, opuestas, con los bordes dentados o enteros de color verde. Flores de color amarillo dorado que aparecen antes que las hojas, con cuatro lóbulos. El fruto es una cápsula puntiaguda que se abre por dos valvas.

**Usos:** Se suele cultivar como ornamental en parques y jardines debido a su floración temprana y espectacular. Puede aparecer de forma aislada, en grupos o formando setos libres.

**Ambiente:** A pleno sol para favorecer la floración. Resiste el frío, el calor y la falta de agua.

**Humedad:** Necesita abundante riego en verano.

**Terreno:** Se adapta bien a todo tipo de terreno, siempre que no sea excesivamente. Se da mejor en suelos ligeros y profundos.

**Multiplicación:** Por estacas.

**Elección:** Se encuentra formando setos como única especie o en combinación con *Forsythia x intermedia* y *Viburnum tinus*. Destacando *Forsythia x intermedia* por la vistosa coloración amarilla de sus tempranas flores.



Foto nº 31: *Forsythia x intermedia*. [www.plantright.org](http://www.plantright.org). Julio 2014.

***Halimium atriplicifolium* (Lam.) Spach.:**

**Familia:** Cistaceae.

**Nombre común:** Jara blanca, estepa blanca.

**Procedencia:** Península ibérica y norte de África.

**Descripción:** Mata de hasta 1,5 metros de altura. Densamente cubierta de pelos estrellados. Hojas pecioladas, de 2 a 5 centímetros de largo y de 1 a 3 centímetros de ancho, de color verde plateado muy peculiar. Las inflorescencias son muy alargadas, en cimas laxas, tomentosas, con pelos rojizos. Cáliz con 3 sépalos, con pelos rojizos. Pétalos de hasta 2,5 centímetros, de color amarillo. Florece y fructifica entre primavera y verano. Las flores son de color amarillo brillante.

**Usos:** No es habitual su uso en jardines, a pesar de su gran capacidad de adaptación a terrenos soleados de bajo mantenimiento.

**Ambiente:** Requiere pocos cuidados.

**Humedad:** No es exigente en humedad; prefiere ambientes secos.

**Terreno:** Relativamente calcífuga.

**Elección:** Se utiliza en combinación con la lavanda en la zona de la senda botánica, creando un bonito contraste entre el color morado azulado de la lavanda y las flores amarillas de la estepa blanca.



Foto nº 32: *Halimium atriplicifolium*. [www.floravascular.com](http://www.floravascular.com). Julio 2014.



***Juniperus horizontalis* L.:**

**Familia:** Cupressaceae.

**Nombre común:** Junípero horizontal.

**Procedencia:** Norteamérica.

**Descripción:** Arbusto perennifolio, prostrado, que alcanza 0,5 metros de altura. Follaje de color verde-glaucos. Frutos redondos y pequeños de color negruzco que resaltan con el verde de las hojas.

**Usos:** En jardinería se emplea de forma aislada o en grupos. Como cubre-suelos es una de las mejores especies; con el tiempo impide el crecimiento de la vegetación bajo su sombra. Se usa también en taludes.

**Ambiente:** En lugares luminosos, con luz solar directa. Soporta muy bien las heladas y el calor.

**Humedad:** Riegos regulares; los ejemplares jóvenes necesitan mayores cantidades de agua que los ejemplares adultos.

**Terreno:** Sustrato fértil y no excesivamente drenado.

**Elección:** En el parque se localiza formando setos como única especie, y también en formaciones arbustivas en compañía de otras especies como *Berberis thunbergii* y *Forsythia x intermedia*. Aporta un color verde glauco que hará buen contraste con el tono rojizo del agracejo y el amarillo de *Forsythia x intermedia*.



Foto nº 33: *Juniperus horizontalis*. [www.saundersbrothers.com](http://www.saundersbrothers.com). Julio 2014.



***Lavandula stoechas* L.:**

**Familia:** Lamiaceae.

**Nombre común:** Cantueso.

**Procedencia:** Región Mediterránea.

**Descripción:** Mata densa y amplia, de tallos ramificados y erectos que alcanza alturas de 40-70 centímetros. Las ramas están cubiertas de abundante tomento grisáceo. Hojas lineares con márgenes revolutos. Las flores son de color púrpura y nacen en inflorescencias agrupadas en ramilletes en las axilas de las hojas coronadas por un penacho de brácteas de color morado, que sirven para atraer los insectos. Toda la planta desprende un aroma fuerte y agradable.

**Usos:** Usada en jardinería por su vistosa floración y el agradable olor que desprende. Suele emplearse en taludes de gran pendiente.

**Ambiente:** Extremadamente resistente a la sequedad. Habita comúnmente en matorrales.

**Humedad:** No necesita excesiva humedad en el suelo, por lo que entre un riego y otro es conveniente esperar a que el terreno se haya secado.

**Terreno:** Vive en terrenos de pH ácido, preferentemente silíceos, y en terrenos bien drenados.

**Multiplicación:** Por esquejes a principio de otoño.

**Elección:** Se combina con *Rosmarinus officinalis* en varios taludes del parque para fijar el terreno y evitar la erosión, y en varias zonas de la senda botánica. Además de aportar un bonito color morado con su floración, desprende un agradable olor, para activar todos los sentidos de los visitantes del parque.

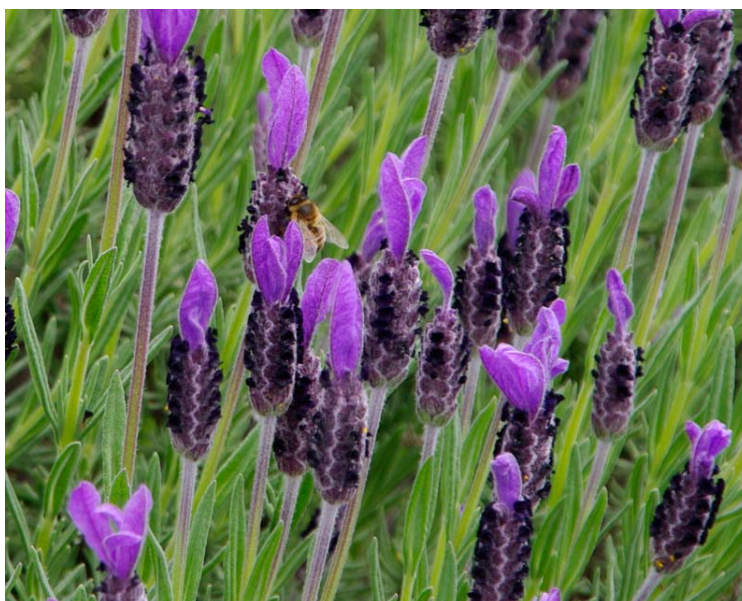


Foto nº 34: *Lavandula stoechas*. [www.gardensonline.com.au](http://www.gardensonline.com.au). Julio 2014.

***Nerium oleander L.:***

**Familia:** Apocynaceae.

**Nombre común:** Adelfa.

**Procedencia:** Cuenca del Mediterráneo.

**Descripción:** Arbusto perennifolio que puede llegar hasta los 6 metros de altura. Tiene un crecimiento rápido. Sus hojas son lanceoladas, enteras, verticiladas, muy coriáceas, de 6 a 12 centímetros y de color verde grisáceo. Flores de 3 a 4 centímetros de diámetro, de color rosa. Fruto en folículo de 8 a 16 centímetros de color pardo con las semillas provistas de un penacho de pelos. Es una planta tóxica.

**Usos:** En jardinería se usa de forma aislada, en grupos o como formadora de setos.

**Ambiente:** Es resistente a la sequía y al viento. Requiere exposición a pleno sol.

**Humedad:** Riego cada 4-5 días en verano y cada 10-15 días en invierno.

**Terreno:** Suelos con buen drenaje.

**Multiplicación:** Por estacas y por semillas.

**Elección:** En el parque se localizan varias plantaciones de adelfa como única especie. Y también acompañada de *Tamarix gallica* en la zona limitante con la carretera Eje de O'Donnell, de manera que la formación de ambas especies actúa como pantalla de aislamiento visual y acústico. Además de aportar un bonito color rosa con su floración.



Foto nº 35: *Nerium oleander*. [www.arbolesyarbustos.wordpress.com](http://www.arbolesyarbustos.wordpress.com). Julio 2014.

***Photinia x fraseri* Lindl. 'Red Robin':**

**Familia:** Rosaceae.

**Nombre común:** Fotinia.

**Procedencia:** China. Es un híbrido entre *Photinia glabra* x *Photinia serrulata*.

**Descripción:** Arbusto perennifolio. De crecimiento rápido que puede llegar a alcanzar los 3 metros de altura. Hojas alargadas, de base cuneada y borde algo aserrado. Las hojas nuevas son de color rojo brillante, violáceas en verano y verde en invierno. Flores de color blanco, pequeñas, dispuestas en racimos terminales erectos. Su olor es algo desagradable. Fruto globoso, carnoso, de color rojo y de unos 6 milímetros de diámetro.

**Usos:** Utilizado con frecuencia para formar setos de menos de 2 metros. También se suele plantar en grupos.

**Ambiente:** Requiere exposición en pleno sol para intensificar el colorido, o de media sombra. Su clima ideal es el templado, ya que no tolera muy bien las altas temperaturas durante el verano.

**Humedad:** Regar de manera moderada 2 ó 3 veces por semana.

**Terreno:** Indiferente al sustrato, puede vivir en todo tipo de suelos.

**Multiplicación:** por semillas y por estacas.

**Elección:** Se emplea como especie formadora de seto bordeando la zona de las infraestructuras, para que esta zona quede aislada visualmente del resto del parque. También se combina con *Viburnum tinus*, de manera que destaquen ambas coloraciones (flores blancas del durillo y hojas rojizas de la fotinia) formando una bonita combinación.



Foto nº 36: *Photinia x fraseri*. [www.alpinenurseries.com.au](http://www.alpinenurseries.com.au). Julio 2014.



***Pyracantha coccinea* M. Roem.:**

**Familia:** Rosaceae.

**Nombre común:** Espino de fuego.

**Procedencia:** Europa meridional y Asia Menor.

**Descripción:** Arbusto perennifolio, de 1 a 2 metros de altura. Hojas lanceoladas, alargadas o elíptico-aovadas de 2-4 centímetros de largo, coriáceas con bordes finamente dentados, de color verde oscuro por el haz e inicialmente pilosas y verde pálido por el envés. Las flores son blancas, en densas inflorescencias umbeliformes de 3-4 centímetros de diámetro. Tiene abundantes bayas en otoño que nacen en las ramas maduras y su color es naranja-rojizo.

**Usos:** Utilizado en jardinería para la formación de setos libres y como arbusto de pared.

**Ambiente:** Se da tanto en zonas con exposición a pleno sol como a media sombra.

**Humedad:** Necesita poca agua.

**Terreno:** Vive en cualquier tipo de suelos, incluido los calizos, siempre que tengan buen drenaje.

**Multiplicación:** Por semilla en primavera o en otoño, o bien por esqueje en verano.

**Elección:** Se encuentra en la parte baja de los taludes de la senda botánica, formando un seto con el durillo; así contrastan los colores azules metálicos de los frutos del durillo con las bayas rojas del espinillo de fuego.



Foto nº 37: *Pyracantha coccinea*. [www.panoramio.com](http://www.panoramio.com). Julio 2014.

***Retama sphaerocarpa* L.:**

**Familia:** Leguminosae.

**Nombre común:** Retama común.

**Procedencia:** Norte de África y Península Ibérica.

**Descripción:** Arbusto caducifolio que puede llegar a los 3 metros de altura. Sus tallos son muy ramificados, con ramas que salen directamente del suelo, largas y ligeramente curvadas. Hojas simples y lineares, de color verde y de 1 centímetro de longitud con disposición alterna en los tallos. Flores de color amarillo, bilabiadas, de 5 a 8 milímetros de longitud y que se agrupan en pequeños racimos. El fruto es una legumbre de forma globosa y color amarillento.

**Usos:** Muy habitual en la restauración y fijación de taludes.

**Ambiente:** Requiere un clima mediterráneo no excesivamente húmedo ni frío. Se da en taludes y laderas expuestas al sol, lugares secos y abiertos.

**Humedad:** Soporta la sequía y los bastante calor por lo que no requiere mucha humedad.

**Terreno:** Es indiferente al tipo de suelo.

**Multiplicación:** Por semillas y por estacas.

**Elección:** Se sitúa en el talud oeste del parque, junto con el taray y la jara pringosa. Las tres especies actúan como fijadoras del talud, evitando la erosión y el transporte de materiales. Además en primavera, vestirán de una bonita combinación de colores al talud, con las flores amarillas de la retama, blanca de la jara y rosadas del taray.



Foto nº 38: *Retama sphaerocarpa*. [www.rocayflor.blogspot.com](http://www.rocayflor.blogspot.com). Julio 2014.

***Rosmarinus officinalis* L.:**

**Familia:** Lamiaceae.

**Nombre común:** Romero.

**Procedencia:** Región mediterránea.

**Descripción:** Arbusto perennifolio de hasta 2 metros de altura, muy aromático. Sus hojas son lineares, de color verde oscuro en el haz, blanquecinas por el envés, opuestas y sésiles. Flores de color azul o violáceo. Corola bilabiada de una sola pieza, con los estambres más largos que los pétalos y el labio superior de la corola curvado. El fruto es un tetraquenio de color marrón.

**Usos:** En jardinería se utiliza en plantaciones de grupos y también para bandas y setos bajos. Se emplea también como condimento, en medicina, y perfumería.

**Ambiente:** Es una especie termófila, se da en sitios secos y soleados. Requiere un mínimo de 6 horas de luz al día.

**Humedad:** Riegos moderados. No debe regarse a demasiado.

**Terreno:** Puede darse sobre cualquier tipo de suelo, aunque prefiere los calizos.

**Multiplicación:** Lo habitual es por esquejes. La multiplicación por semillas es mucho más complicada y lleva más tiempo.

**Elección:** Aparece en combinación con *Lavandula stoechas* en los taludes, amabas fijadoras de éstos; además dan lugar a un agradable aroma y composición cromática.



Foto nº 39: *Rosmarinus officinalis*. [www.speedyremedies.com](http://www.speedyremedies.com). Julio 2014.



***Salvia officinalis* L.:**

**Familia:** Lamiaceae.

**Nombre común:** Salvia.

**Procedencia:** Región mediterránea.

**Descripción:** Arbusto perennifolio, aromático de hasta 60 centímetros de altura. Tallos erguidos y cubiertos de peloscortos. Hojas enteras, de color verde grisáceo, aromáticas, elípticas, aterciopeladas en ambas caras, y que desprenden un fuerte aroma. Las flores son azules, violáceas o blancas, agrupadas en espigas terminales. Fruto en tetraquenio de color pardo.

**Usos:** En jardinería se usa en bandas y como setos bajos; y en gastronomía, se utiliza como condimento.

**Ambiente:** Vive en terrenos áridos. Soporta la sequía y no requiere excesiva humedad atmosférica.

**Humedad:** Debe ser regada con moderación, sin encharcamientos en el suelo.

**Terreno:** Prefiere los terrenos sueltos y muy permeables para que haya aireación, y calcáreos.

**Multiplicación:** Por semilla o por esquejes.

**Elección:** Esta especie aparece combinada con *Thymus vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*, *Cistus albidus* y *Lavandula stoechas*, para fijar los taludes, creando a la vez una composición aromática.



Foto nº 40: *Salvia officinalis*. [www.herbariovirtualbanyeres.blogspot.com](http://www.herbariovirtualbanyeres.blogspot.com). Julio 2014.

***Tamarix gallica* L.:**

**Familia:** Tamaricaceae.

**Nombre común:** Taray, taraje, tamarindo.

**Procedencia:** Procede del oeste de la zona mediterránea.

**Descripción:** Arbusto de hasta 8 metros de altura. De aspecto ligero y plumoso. Follaje de color verde glauco. Hojas en disposición helicoidal. Flores rosadas o blancas, de 2 a 3 milímetros de diámetro, formando racimos densos de 1 a 4 centímetros de largo. El fruto es una cápsula con 3 valvas, de 3 a 4 milímetros de largo, de color rosa claro. Contiene varias semillas que llevan un penacho de pelos plumosos.

**Usos:** Se suele plantar de forma aislada, en grupos o en setos libres. Se utiliza mucho para estabilizar taludes, ya que sus raíces contribuyen a fijar el terreno, alcanzando grandes profundidades.

**Ambiente:** Necesita una exposición a pleno sol para un óptimo desarrollo de sus flores. Soporta climas muy variados y aguanta bien el frío intenso.

**Humedad:** No es muy exigente en agua; tolera la sequía.

**Terreno:** Es indiferente a la naturaleza del sustrato. Prefiere terrenos sueltos y no apelmazados.

**Multiplicación:** Por semillas, retoños y esquejes.

**Elección:** Se emplea junto con la retama y la jara para fijación del talud oeste del parque. Además, aparece en solitario en una pequeña zona del talud paralelo a la carretera Eje de O'Donnell, aportando color y contribuyendo también a la fijación del talud.



Foto nº 41: *Tamarix gallica*. [www.infojardin.com](http://www.infojardin.com). Julio 2014.

***Thymus vulgaris* L.:**

**Familia:** Lamiaceae.

**Nombre común:** Tomillo.

**Procedencia:** Región mediterránea.

**Descripción:** Mata de pequeña talla, 15 a 40 centímetros de altura. Hojas muy pequeñas, de unos 6 milímetros de longitud, de color verde grisáceo. Las flores se disponen en numerosos racimos terminales, habitualmente de color violeta o púrpura. Toda la planta desprende un característico y agradable aroma. El fruto es un tetraquenio lampiño de color marrón.

**Usos:** Se emplea en jardinería formando pequeñas manchas, para aromatizar el ambiente, llenar huecos, cubrir rocas, o acompañar otras especies. Muy valorado en gastronomía como condimento.

**Ambiente:** Crece en climas templados, en exposiciones soleadas. Resiste bien las heladas y sequías, pero no el encharcamiento ni el exceso de humedad en el ambiente.

**Humedad:** Sus necesidades de agua escasas, ya que se da en suelos secos y soporta bien la sequía.

**Terreno:** Suelos secos, calizos o silíceos y arcillosos.

**Multiplicación:** por semillas y por esquejes.

**Elección:** Se emplea como especie fijadora del terreno junto con la salvia y la jara pringosa. Sus pequeñas flores rosas aportan además, un bonito colorido, y una agradable fragancia.



Foto nº 42: *Thymus vulgaris*. [www.halbertqlfevers.blogspot.com](http://www.halbertqlfevers.blogspot.com). Julio 2014.



***Viburnum tinus* L.:**

**Familia:** Caprifoliaceae.

**Nombre común:** Durillo.

**Procedencia:** Región mediterránea. Autóctono en la Península Ibérica.

**Descripción:** Arbusto perennifolio que puede alcanzar alturas de hasta 4 metros, aunque su altura habitual en setos suele ser de 2 metros. Hojas opuestas, coriáceas y enteras de color verde intenso en el haz y más claro en el envés, con mechones de pelos en el envés. La forma de las hojas es ovado-oblonga. Las Flores son blancas, pequeñas, en corimbo y muy olorosas. El fruto es una drupa de forma ovoidea, de color azul metálico y ligeramente aromático. Es una planta tóxica.

**Usos:** Se utiliza como planta individual, en grupo o en setos.

**Ambiente:** Especie tanto de sol como de sombra. Se recomienda plantarla en zonas donde no haya fuertes vientos ni frío extremo. Se puede secar por las heladas, pero no se muere, vuelve a brotar en primavera.

**Humedad:** Poco exigente en riegos, tolera periodos de sequía.

**Terreno:** Aguanta los suelos con cal. Necesita un suelo bien drenado.

**Multiplicación:** Por semillas, estacas, injerto y por acodo.

**Elección:** Se localiza en solitario, y combinada con *Photinia x fraseri* y con *Pyracantha coccinea*. Al tratarse de un arbusto perennifolio, aporta color todo el año; además, su floración da color y un agradable aroma durante la primavera.

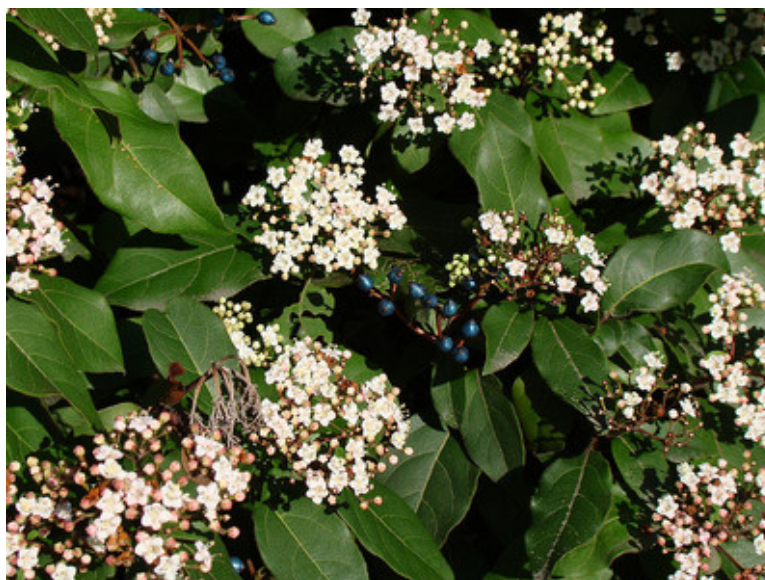


Foto nº 43: *Viburnum tinus*. [www.plantality.com](http://www.plantality.com). Julio 2014.



### 6.3. Césped:

Existen miles de especies incluidas bajo esta denominación, pero sólo unas pocas se utilizan para la formación de superficies cespitosas. Estas especies se seleccionan según la adaptación al clima, y sus propias características:

- Resistencia al pisoteo y al arranque.
- Capacidad de soportar siegas frecuentes.
- Capacidad de formación de un tapiz verde, uniforme, compacto y continuo.

Según el uso que se le vaya a dar a la pradera, existen diferentes tipos de césped:

- Césped de entretenimiento: Suele emplearse en jardines privados, zonas con piscina o parques públicos. Resiste las pisadas y no requiere un mantenimiento muy riguroso.
- Césped ornamental: su objetivo no es más que la calidad estética.
- Césped rústico y deportivo: Tiene gran resistencia al pisoteo y al arranque; y también una elevada rusticidad. Se utiliza a menudo en parques públicos y jardinería urbana.

En este caso, se opta por un césped rústico y deportivo, que aguantará los posibles daños que pueda sufrir por pisoteo y arranque; y a la vez, mantendrá una estética adecuada, cumpliendo también su función ornamental.

La mezcla estará formada por las siguientes especies:

- *Lolium perenne* L. → 20 %. Se adapta a todos los tipos de suelos, excepto los muy ligeros.
- *Festuca arundinacea* Schreb. → 60%. Esta especie dota al césped de un buen poder de enraizamiento, resistencia a las enfermedades, a la sequía y a las altas temperaturas.
- *Poa pratensis* L. → 20%. Tiene un peculiar entramado rizomatoso, lo que también confiere al césped un buen poder de enraizamiento.

Se recomienda una altura de siega de 35 milímetros. La dosis de plantación será de 35 gramos/m<sup>2</sup>. Eligiendo diferentes especies se evitan problemas de plagas y enfermedades en céspedes monoespecíficos.

A continuación se describen las especies elegidas:



***Lolium perenne* (Ray-grass inglés) L.:**

Es un césped bonito y de sencillo mantenimiento. Es la más extendida de las especies cespitosas. Tiene la hoja ancha de 2 a 6 milímetros, y de textura fina, es de color verde oscuro brillante. Los tallos toman color rojizo en su base. Tiene un sistema radicular fibroso que no supera los 20-25 centímetros de profundidad.

No soporta temperaturas extremas. Prefiere suelos ligeramente ácidos y con niveles de fertilidad medio-altos. Se adapta difícilmente a condiciones de sombra.

Tiene rápida germinación e instalación, en 7 días ya está la pradera verde.



Foto nº 44: *Lolium perenne*. [www.elmundosusplantas.com](http://www.elmundosusplantas.com). Julio 2014.

***Festuca arundinacea* Schreb.:**

Se trata de una de las especies que mejor se adaptan a las condiciones agroclimáticas españolas, tanto para zonas de clima continental como para zonas costeras.

Tiene porte erecto. Se reproduce vegetativamente por ahijamiento, (emisión de tallos laterales), formando una densa macolla basal de hojas. Su sistema radical es fibroso y potente, profundizando en el sustrato más que cualquier otra gramínea cespitosa (hasta 30-35 centímetros). Las hojas son paralelinervias. Los bordes son ásperos y el tallo rojizo o púrpura en la base. La inflorescencia es una panícula erecta. Soporta tanto los suelos secos como los encharcados. Prefiere altas temperaturas y puede tolerar ciertos niveles de sombra.



Foto nº 45: *Festuca arundinacea*. [www.british-wild-flowers.co.uk](http://www.british-wild-flowers.co.uk). Julio 2014.

***Poa pratensis* L.:**

Es una especie imprescindible en todos los céspedes y praderas de entretenimiento.

Sus hojas tienen de 5 a 8 milímetros de ancho. Su ápice adopta una forma característica de quilla de barco. En el follaje se pueden apreciar varias tonalidades de verde, pero predomina el color verde azulado.

Se reproduce vegetativamente por rizomas, formando junto a su sistema radical fibroso, un entramado de anclaje en el terreno que dota a esta especie de gran resistencia al pisoteo y al arranque.

Aparece típicamente en climas templados. Se adapta mejor en zonas con exposiciones a pleno sol y con temperaturas moderadamente altas. Prefiere suelos fértiles y algo ácidos. Es una especie bastante exigente en agua.



Foto nº 46: *Poa pratensis*. [www.unavarra.es](http://www.unavarra.es). Julio 2014.



## 7. Relación de tablas, fotos y figuras:

### ❖ Relación de tablas:

- Tabla nº 1 Tabla de interés estacional de las especies. Elaboración propia..... Pág. 7

### ❖ Relación de fotos:

- Foto nº 1 Basura y desperdicios en el interior de la parcela. Julio 2013..... Pág. 2
- Foto nº 2 Vegetación herbácea en la superficie de la parcela. Febrero 2014..... Pág. 2
- Foto nº 3 Escombros en el interior de la parcela. Febrero 2014..... Pág. 2
- Foto nº 4 *Acacia dealbata*. [www.luirig.altervista.org](http://www.luirig.altervista.org). Julio 2014..... Pág. 11
- Foto nº 5 *Acer pseudoplatanus*. [www.infojardin.com](http://www.infojardin.com). Julio 2014..... Pág. 12
- Foto nº 6 *Aesculus hippocastanum*. [www.infojardin.com](http://www.infojardin.com)..... Pág. 13
- Foto nº 7 *Albizia julibrissin*. [www.guiaverde.com](http://www.guiaverde.com). Julio 2014..... Pág. 14
- Foto nº 8 *Araucaria araucana*. [www.seedman.com](http://www.seedman.com). Julio 2014..... Pág. 15
- Foto nº 9 *Catalpa bignonioides*. [www.manoverde.net](http://www.manoverde.net). Julio 2014..... Pág. 16
- Foto nº 10 *Cedrus deodara*. [www.infojardin.com](http://www.infojardin.com) y [www.pfaf.org](http://www.pfaf.org). Julio 2014..... Pág. 17
- Foto nº 11 *Cercis siliquastrum*. [www.infojardin.com](http://www.infojardin.com). Julio 2014..... Pág. 18
- Foto nº 12 *Ginkgo biloba*. [www.plantsystematics.org](http://www.plantsystematics.org). Julio 2014..... Pág.19
- Foto nº 13 *Lagerstroemia bignonioides*. [www.thegrowingseason.com](http://www.thegrowingseason.com). Julio 2014..... Pág.20
- Foto nº 14 *Liquidambar styraciflua*. [www.andrewjordangardendesign.com](http://www.andrewjordangardendesign.com). Julio 2014... Pág.21
- Foto nº 15 *Malus x purpurea*. [www.gardening-forums.com](http://www.gardening-forums.com). Julio 2014..... Pág.22
- Foto nº 16 *Olea europaea*. [www.allergywise.com](http://www.allergywise.com). Julio 2014..... Pág.23
- Foto nº 17 *Pinus pinea*. [www.eljardinonline.es](http://www.eljardinonline.es) y [www.pbase.com](http://www.pbase.com). Julio 2014..... Pág.24
- Foto nº 18 *Platanus x hispanica*. [www.treesplanet.com](http://www.treesplanet.com). Julio 2014..... Pág.25
- Foto nº 19 *Prunus avium*. [www.english-country-garden.com](http://www.english-country-garden.com). Julio 2014..... Pág.26
- Foto nº 20 *Prunus cerasifera* 'Artropurpurea'. [www.gopixpic.com](http://www.gopixpic.com). Julio 2014..... Pág.27
- Foto nº 21 *Robinia pseudoacacia*. [www.arbolespain.blogspot.com](http://www.arbolespain.blogspot.com) y [www.vdeberk.com](http://www.vdeberk.com). Julio 2014..... Pág.28
- Foto nº 22 *Tilia europaea*. [www.leicestershirevillages.com](http://www.leicestershirevillages.com). Julio 2014..... Pág.29
- Foto nº 23 *Berberis thunbergii artropurpurea*. [www.trees-online.co.uk](http://www.trees-online.co.uk). Julio 2014..... Pág.30
- Foto nº 24 *Callistemon citrinus*. [www.prota4u.org](http://www.prota4u.org). Julio 2014..... Pág.31
- Foto nº 25 *Cistus albidus*. [www.esacademic.com](http://www.esacademic.com) y [www.herbariovirtual.ua.es](http://www.herbariovirtual.ua.es). Julio 2014..... Pág.32
- Foto nº 26 *Cistus ladanifer*. [www.semillasparasembrar.blogspot.com](http://www.semillasparasembrar.blogspot.com). Julio 2014..... Pág.33
- Foto nº 27 *Cortaderia selloana*. [www.floresherruzo.com](http://www.floresherruzo.com). Julio 2014..... Pág.34
- Foto nº 28 *Cornus alba*. [www.esacaedmics.com](http://www.esacaedmics.com) y [www.growyourownfruit.org](http://www.growyourownfruit.org). Julio 2014..... Pág.35
- Foto nº 29 *Escallonia rubra* var. *Macrantha*. [www.gopixpic.com](http://www.gopixpic.com). Julio 2014..... Pág.36
- Foto nº 30 *Euonymus europaeus*. [www.treesplanet.blogspot.com](http://www.treesplanet.blogspot.com) y [www.vilman-semillas-dearboles.com](http://www.vilman-semillas-dearboles.com). Julio 2014..... Pág.37
- Foto nº 31 *Forsythia x intermedia*. [www.plantright.org](http://www.plantright.org). Julio 2014..... Pág.38
- Foto nº 32 *Halimium atriplicifolium*. [www.floravascular.com](http://www.floravascular.com). Julio 2014..... Pág.39
- Foto nº 33 *Juniperus horizontalis*. [www.saundersbrothers.com](http://www.saundersbrothers.com). Julio 2014..... Pág.40



• Foto nº 34	<i>Lavandula stoechas</i> . <a href="http://www.gardensonline.com.au">www.gardensonline.com.au</a> . Julio 2014.....	Pág.41
• Foto nº 35	<i>Nerium oleander</i> . <a href="http://www.arbolesyarbustos.wordpress.com">www.arbolesyarbustos.wordpress.com</a> . Julio 2014.....	Pág.42
• Foto nº 36	<i>Photinia x fraseri</i> . <a href="http://www.alpinenurseries.com.au">www.alpinenurseries.com.au</a> . Julio 2014.....	Pág.43
• Foto nº 37	<i>Pyracantha coccinea</i> . <a href="http://www.panoramio.com">www.panoramio.com</a> . Julio 2014.....	Pág.44
• Foto nº 38	<i>Retama sphaerocarpa</i> . <a href="http://www.rocayflor.blogspot.com">www.rocayflor.blogspot.com</a> . Julio 2014.....	Pág.45
• Foto nº 39	<i>Rosmarinus officinalis</i> . <a href="http://www.speedyremedies.com">www.speedyremedies.com</a> . Julio 2014.....	Pág.46
• Foto nº 40	<i>Salvia officinalis</i> . <a href="http://www.herbariovirtualbanyeres.blogspot.com">www.herbariovirtualbanyeres.blogspot.com</a> . Julio 2014.....	Pág.47
• Foto nº 41	<i>Tamarix gallica</i> . <a href="http://www.infojardin.com">www.infojardin.com</a> . Julio 2014.....	Pág.48
• Foto nº 42	<i>Thymus vulgaris</i> . <a href="http://www.halbertqlefevers.blogspot.com">www.halbertqlefevers.blogspot.com</a> . Julio 2014.....	Pág.49
• Foto nº 43	<i>Viburnum tinus</i> . <a href="http://www.plantality.com">www.plantality.com</a> . Julio 2014.....	Pág.50
• Foto nº 44	<i>Lolium perenne</i> . <a href="http://www.elmundoyusplantas.com">www.elmundoyusplantas.com</a> . Julio 2014.....	Pág.52
• Foto nº 45	<i>Festuca arundinacea</i> . <a href="http://www.british-wild-flowers.co.uk">www.british-wild-flowers.co.uk</a> . Julio 2014.....	Pág.53
• Foto nº 46	<i>Poa pratensis</i> . <a href="http://www.unavarra.es">www.unavarra.es</a> . Julio 2014.....	Pág.54



**ANEJO VI:**

**RED DE RIEGO**



## ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.....	Pág. 3
2. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS.....	Pág. 4
2.1.    DÍAS DE RIEGO.....	Pág. 4
2.2.    CÁLCULO DEL CONSUMO ANUAL DE AGUA.....	Pág. 5
3. DISEÑO AGRONÓMICO.....	Pág. 9
3.1.    CÁLCULO DE LA DOSIS DE RIEGO Y DEL TURNO.....	Pág. 9
4. DISEÑO HIDRÁULICO.....	Pág. 9
4.1.    SELECCIÓN DE EMISORES.....	Pág. 9
4.1.1.    RIEGO MEDIANTE EMISORES DE PLUVIOMETRÍA CONSTANTE.....	Pág. 9
4.1.1.1.    DISTRIBUCIÓN DE EMISORES EN LAS PARCELAS.....	Pág. 14
4.1.1.2.    TIEMPO DE APLICACIÓN DEL RIEGO.....	Pág. 14
4.1.1.3.    SECTORIZACIÓN DEL RIEGO CON EMISORES DE PLUVIOMETRÍA CONSTANTE.....	Pág. 14
4.1.1.4.    DURACIÓN TOTAL DEL RIEGO.....	Pág. 16
4.1.1.5.    DIMENSIONADO DE LA RED DE RIEGO CON EMISORES DE PLUVIOMETRÍA CONSTANTE.....	Pág. 17
4.1.1.6.    COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN MÍNIMA NECESARIA EN LA TOMA.....	Pág. 25
4.1.2.    RIEGO POR GOTEO.....	Pág. 29
4.1.2.1.    ZONIFICACIÓN.....	Pág.31
4.1.2.2.    SECTORIZACIÓN DEL RIEGO POR GOTEO.....	Pág.33
4.1.2.3.    DIMENSIONADO DE LA RED DE RIEGO POR GOTEO.....	Pág.36
4.1.2.4.    TIEMPO DE APLICACIÓN DEL RIEGO POR GOTEO.....	Pág.56
4.1.2.5.    COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN MÍNIMA NECESARIA EN LA TOMA.....	Pág.57
5. RESUMEN DE LA PROGRAMACIÓN.....	Pág.63
6. PIEZAS ESPECIALES DEL RIEGO.....	Pág.64
6.1.    PROGRAMADOR DE RIEGO.....	Pág.64



6.2.	ELECTROVÁLVULAS.....	Pág.64
6.3.	ARQUETAS.....	Pág.64
6.4.	FILTRO Y REGULADOR DE PRESIÓN.....	Pág.65
7.	RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS.....	Pág. 66



## 1. Introducción:

El riego tiene como objetivo aportar al suelo la humedad que la planta no ha podido recibir en forma de precipitación.

Para el diseño del riego, se ha agrupado la vegetación según sus necesidades hídricas, de manera que el parque queda dividido en dos zonas:

- Riego mediante emisores de pluviometría constante para las zonas de césped, que tienen mayores necesidades hídricas.
- Riego por goteo para las especies arbóreas, arbustivas, tapizantes y xerófilas, que son las que menores necesidades hídricas tienen.

La red de riego está constituida por tuberías principales de las que parten los sectores que dividen la instalación, precedidos todos ellos por válvulas automáticas. Dichos sectores están conectados a un programador de riego que hace posible un uso sucesivo de los mismos, aprovechando el caudal disponible en las tomas.

El agua utilizada para efectuar los riegos proviene del Canal de Isabel II, que garantiza proporcionar un caudal en punta de 0,7 l/s y ha y un volumen de 1.800 m<sup>3</sup>/ha y año según el Anexo II de “*Normas del Canal de Isabel II para la implantación de parques públicos*”. Este caudal se supone continuo durante 24 horas. Toda la zona se regará en horas nocturnas, lo cual significa que la jornada de riego será de 10 horas, la transformación del caudal punta en una acometida será:

$$Q = 0,7 \text{ l/s y ha} \times 1,68 \text{ ha} = 1,176 \text{ l/s}$$

$$1,176 \text{ l/s} \times 24 \text{ h} = 28,22 \text{ l/s en 24 horas}$$

$$(28,22 \text{ l/s}) / 10 \text{ h} = 2,82 \text{ l/s}$$

$$Q = 2,82 \text{ l/s} \times 3600 \text{ s} = 10152 \text{ (l/h)} / 1000 = \mathbf{10,15 \text{ m}^3/\text{h}}$$
 es el caudal a la hora que nos proporciona el Canal.

Como consecuencia, se dividirá la superficie del parque en sectores que consuman un caudal máximo de 10,15 m<sup>3</sup>/h. Para hacerlo más seguro, se tomará un caudal de 10 m<sup>3</sup>/h.

En el diseño de la red de riego, es necesario conocer el caudal y la presión disponibles para la instalación del riego. De esta manera, podremos obtener la recta de servicio.

En nuestro caso, las características hidráulicas donde se va a efectuar la toma de agua son las siguientes:

Presión estática: 8 bares

Presión dinámica: 4 bares

Caudal: 8 m<sup>3</sup>/h

Con estos datos se obtiene la siguiente recta de servicio, siendo el eje X el caudal (m<sup>3</sup>/h) y el eje Y la presión (bares):

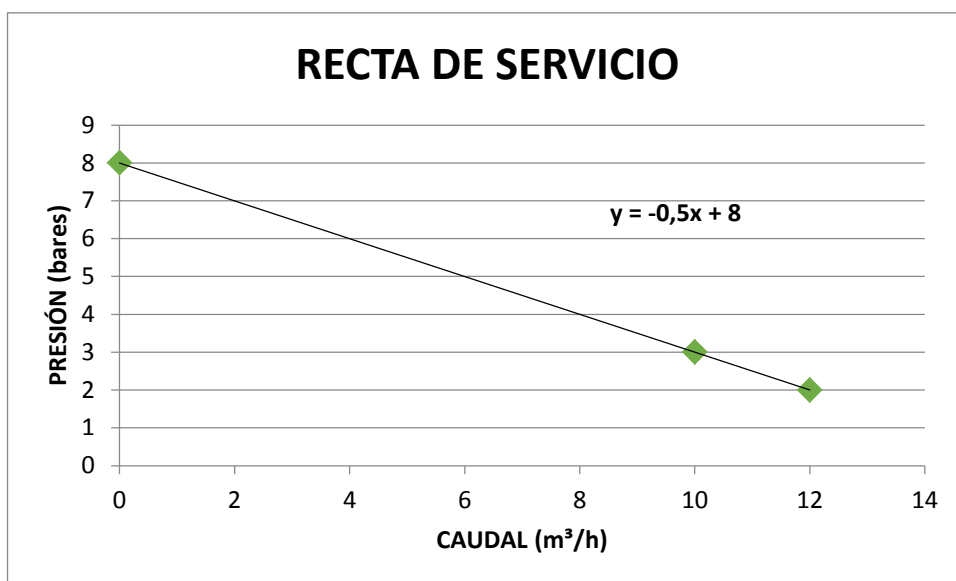


Figura nº 1: Recta de servicio. Elaboración propia. Julio 2014.

Por lo tanto, si la sectorización fuera de  $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ , la presión disponible en la toma sería de 3 bares.

## 2. Cálculo de las necesidades hídricas:

Uno de los parámetros que debe estudiarse es la necesidad hídrica de los elementos vegetales que conformarán la vegetación del parque.

Para realizar el cálculo de las necesidades hídricas se tendrá en cuenta tanto la evapotranspiración de la zona, ya calculada en el Anejo II (Condicionantes), como la especie cultivada.

### 2.1. Días de riego:

Según la ficha hídrica calculada en el Anejo II (concretamente en el epígrafe de Condicionantes Climáticos), los meses en los que la ETP es superior a la precipitación, existe un déficit hídrico que se solventa con el aporte de agua a través del riego.

A falta de los datos de las precipitaciones diarias registrados en la estación meteorológica de Madrid Retiro durante los últimos 22 años, se han supuesto los siguientes valores para cada mes:





Meses	Días de riego
MAYO	15
JUNIO	30
JULIO	31
AGOSTO	31
SEPTIEMBRE	15
OCTUBRE	5

Tabla nº 1: Días de riego al mes. Elaboración propia. Julio 2014.

## 2.2. Cálculo del consumo anual de agua:

Se remite al plano Nº 7: Distribución de la superficie ajardinada en función de las necesidades hídricas, para ver la distribución del parque en cuanto a césped, tapizantes y arbustos, xerófilas y árboles; donde cada grupo tiene unas necesidades hídricas y un tipo de riego diferentes.

Los cálculos se realizan siempre para la situación más desfavorable, en este caso el mes de julio (mes de máximo consumo o de mayor déficit hídrico). Las necesidades hídricas en julio son 154,82 mm/mes, por lo tanto 5,16 mm/día, que equivale a 5,16 l/día.

El valor de la ETP debe ser mayorado por la eficiencia del riego. Esto se debe a pérdidas producidas en la distribución, evaporación y a causa del viento. La eficiencia para el riego se establece en torno al 87% para el riego por difusión y del 90% para el riego por goteo.

De esta forma, obtenemos para el mes de julio los siguientes valores:

$$5,16 / 0,87 = 5,93 \text{ mm/día o l/m}^2 \text{ en el riego mediante aspersión.}$$

$$5,16 / 0,90 = 5,73 \text{ mm/día o l/m}^2 \text{ en el riego por goteo.}$$

Según el Anexo III de “*Normas del Canal de Isabel II para la implantación de parques públicos*”, se aplicará un coeficiente de cultivo para cada tipo de planta. Este coeficiente especifica las necesidades hídricas para determinados tipos de planta. Se calcula en función del césped, al cual se le otorga el valor máximo = 1:



COEFICIENTE SEGÚN EL TIPO DE PLANTA.

COEFICIENTE DE CULTIVO Kc Factor que especifica las necesidades de agua de determinada planta en relación al césped que está representado por el coeficiente 1.	
PARQUES Y JARDINES	
Arbustos y plantas autóctonas de zonas áridas ( <i>Rosmarinus officinalis</i> , <i>Cytisus racemosus</i> , etc)	0,2-0,3
Cítricos y frutales	0,6-0,7
Arbustos ornamentales ( <i>Nerium oleander</i> , <i>Ginerium argenteum</i> , <i>Ligustrum japónica</i> , etc)	0,7-0,8
Tapizantes, bancales de flores ( <i>viola tricolor</i> , <i>Juniperus chinensis</i> , etc)	0,8-1
Árboles singulares ( <i>platanus bignonioides</i> , <i>Prunus cerasifera "pisardii"</i> , etc)	0,7
Césped	1

Tabla nº 2: Coeficientes de cultivo. Anexo III. "Normas del Canal de Isabel II". www.cyii.es. Julio 2014.

Se elige un coeficiente de 0,7 para tapizantes y arbustos, y un coeficiente de 0,2 para plantas xerófilas.

La ETP para el mes más desfavorable es de 5,93 l/m<sup>2</sup> y día, en el caso del césped. Aplicando el factor de corrección Kc obtenemos los valores de consumo de agua, para los diferentes tipos de cubiertas, que se muestran a continuación:

- **Cálculo del consumo de agua al año para regar el césped:**

Se regará mediante difusión por lo que la eficiencia del riego será del 87% y el coeficiente Kc es de 1.

MESES	ETP( mm/día)	ETP mayorada eficiencia (mm/día)	Días de riego	Consumo agua (mm/mes)
MAYO	2,61	3,00	15	45,00
JUNIO	3,94	4,53	30	135,86
JULIO	5,16	5,93	31	183,86
AGOSTO	4,68	5,38	31	166,76
SEPTIEMBRE	3,16	3,63	15	54,48
OCTUBRE	1,74	2,00	5	10
TOTAL NECESIDADES CÉSPED				595,97

Tabla nº 3: Consumo de agua al año para el césped. Elaboración propia. Julio 2014.



- **Cálculo del consumo de agua al año para regar arbustos y tapizantes:**

Para calcular el consumo de agua al año en arbustos y tapizantes, hay que mayorar la ETP con la eficiencia de riego, que para riego por goteo es 0,9; y para obtener las necesidades hídricas, hay que multiplicar por el coeficiente de cultivo, que para arbustos y tapizantes tomaremos un 0,7:

Meses	ETP (mm/día)	ETP mayorada eficiencia (mm/día)	Nh=ETP*Kc (mm/día)	Días de riego	Consumo agua (mm)
MARZO	1,16	1,29	0,90	0	0,00
MAYO	2,61	2,90	2,03	15	30,45
JUNIO	3,94	4,38	3,06	30	91,93
JULIO	5,16	5,73	4,01	31	124,41
AGOSTO	4,68	5,20	3,64	31	112,84
SEPTIEMBRE	3,16	3,51	2,46	15	36,87
OCTUBRE	1,74	1,93	1,35	5	6,77
<b>TOTAL</b>					<b>403,27</b>

Tabla nº 4: Consumo de agua en tapizantes y arbustivas. Elaboración propia.

Consumo de agua de arbustos y tapizantes = **403,27 mm/mes**

- **Cálculo del consumo de agua al año para regar xerófilas:**

Para calcular el consumo de agua al año en xerófilas, hay que mayorar la ETP con la eficiencia de riego, que para riego por goteo es 0,9; y para obtener las necesidades hídricas, hay que multiplicar por el coeficiente de cultivo, que para plantas xerófilas tomaremos un 0,2:

Meses	ETP (mm/día)	ETP mayorada eficiencia (mm/día)	Nh=ETP*Kc (mm/día)	Días de riego	Consumo agua (mm)
MARZO	1,16	1,29	0,26	0	0,00
MAYO	2,61	2,90	0,58	15	8,70
JUNIO	3,94	4,38	0,88	30	26,27
JULIO	5,16	5,73	1,15	31	35,55
AGOSTO	4,68	5,20	1,04	31	32,24
SEPTIEMBRE	3,16	3,51	0,70	15	10,53
OCTUBRE	1,74	1,93	0,39	5	1,93
<b>TOTAL</b>					<b>115,22</b>

Tabla nº 5: Consumo de agua en xerófilas. Elaboración propia.

Consumo de agua en xerófilas = **115,22 mm/mes**

- **Cálculo del consumo de agua al año para regar los árboles:**

Se consideran 11 litros/día, como el consumo medio por árbol para el mes más desfavorable, julio (con una ETP = 5,16 mm/día).



Suponemos una eficiencia de riego del 90% dado que el riego del arbolado se realizará mediante goteo (al igual que los arbustos y tapizantes, y las xerófilas).

Por lo tanto, conocido el consumo del mes de julio, se obtienen las necesidades para el resto de los meses:

Meses	ETP (mm/día)	ETP/0,9 (mm/día)	Necesidad agua (l/día y árbol)	Días de riego	Consumo agua (litros)
MAYO	2,61	2,90	6,18	15	92,73
JUNIO	3,94	4,38	9,33	30	279,97
JULIO	5,16	5,73	12,22	31	378,89
AGOSTO	4,68	5,20	11,09	31	343,64
SEPTIEMBRE	3,16	3,51	7,48	15	112,27
OCTUBRE	1,74	1,93	4,12	5	20,61
<b>TOTAL NECESIDADES ÁRBOL/AÑO</b>					<b>1228,12</b>

Tabla nº 6: Consumo de agua al año para regar los árboles. Elaboración propia. Julio 2014.

- **Cálculo del consumo total de agua:**

Cubierta	Consumo (mm=l/m²)	Superficie (m²)	% Superficie	Consumo total (l/año)
Césped	595,97	4857,13	9,56	2894681,99
Arbustos, tapizantes	403,27	18028,84	35,49	8054991,61
Xerófilas	115,22	27917,5	54,95	2992511,12
		50803,47	<b>100</b>	<b>13942184,72</b>

Tabla nº 7: Consumo total de agua al año y superficie ocupada por cada tipo de cubierta. Elaboración propia. Julio 2014.

Cubierta	Consumo (l/pie)	Nº pies	Consumo total (l/año)
Árboles	1228,12	204	<b>250536,51</b>

Tabla nº 8: Consumo total de agua en árboles. Elaboración propia. Julio 2014.

	litros/año	m³/año
<b>Consumo total agua</b>	14192721	<b>14192,72</b>

Tabla nº 9: Consumo total de agua al año. Elaboración propia. Julio 2014.



El consumo total de agua al año calculado es de 14192,72 m<sup>3</sup>/año. Observamos que este volumen es menor que los 1.800 m<sup>3</sup>/año que suministra el Canal de Isabel II:

$$1800 \text{ m}^3/\text{año} * 8,42 \text{ ha} = 15156 \text{ m}^3/\text{año}$$

$$14192,72 \text{ m}^3/\text{año} < 15156 \text{ m}^3/\text{año}$$

Con lo que queda garantizado el suministro de agua por parte del Canal de Isabel II.

### 3. Diseño agronómico:

#### 3.1. Cálculo de la dosis de riego y del turno:

Una vez conocidas las necesidades hídricas (NH) para cada tipo de vegetación para el mes más desfavorable y fijando riegos diarios (intervalo, I = 1), determinaremos la dosis de riego.

La dosis de riego (D) es la cantidad de agua que se aplica a cada riego. En este caso, como hemos elegido el turno de un día, coincide con las necesidades hídricas.

$$D = I * NH \rightarrow D = 1 * NH \rightarrow D = NH$$

VEGETACIÓN	ETP mayorada con la eficiencia de riego (mm/día)	NH (mm/día)= (ETP mayorada x Kc)	TURNO (días)	DOSIS (mm/día)
Césped	5,93	5,93	1	5,93
Arbustos y tapizantes	5,73	4,01	1	4,01
Xerófilas	5,73	1,15	1	1,15
Árboles	5,73	12,22 (l/pie)	1	12,22 (l/pie)

Tabla nº 10: Dosis de riego y turno. Elaboración propia. Julio 2014.

### 4. Diseño hidráulico:

Disponemos de ocho tomas de agua distribuidas a lo largo del lateral oeste, limitante con el resto del parque (ver plano Nº 10: Dimensionado de la red de riego con emisores de pluviometría constante).

#### 4.1. Selección de emisores:

Para regar las zonas de césped se elegirán emisores de pluviometría constante, ya que reducen al mínimo el consumo de agua, mejorando la flexibilidad y el rendimiento.

Para los árboles, las zonas de arbustos, tapizantes y zonas de vegetación xerófila se elegirá riego por goteo, ya que es más eficaz y las necesidades hídricas son menores.

##### 4.1.1. Riego mediante emisores de pluviometría constante:



Se han seleccionado emisores de pluviometría constante. A continuación se muestran las características de unos emisores similares a los propuestos:

### CARACTERÍSTICAS

- Pluviometría ajustada con cualquier configuración de radio o arco
- El radio se puede reducir hasta el 25% en todos los modelos
- Codificado en colores para facilitar la identificación
- La doble activación no permite la entrada de suciedad y residuos en la tobera
- La pantalla de filtro extraíble evita que los objetos grandes obstruyan la tobera
- Baja pluviometría
- Tecnología multi-chorro resistente al viento
- El arco ajustable y el radio permiten un ajuste preciso y oportuno

### CARACTERÍSTICAS AVANZADAS

- El mecanismo de carraca evita desperfectos cuando se intenta reducir demasiado el radio
- Los modelos sólo se pueden ajustar mientras el agua está corriendo

### ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO

Presión de funcionamiento recomendada: 2,8 bares; 280 kPa

Solo se pueden ajustar mientras estan en funcionamiento.

### OPCIONES

Utilice junto con el Pro-Spray PRS40 para conseguir una regulación de la presión en el cabezal de 2,8 bares; 280 kPa  
Si añade "HT" especificará toberas con rosca macho



Figura nº 2: Características emisores de pluviometría constante.

**MP1000**  
Radio: de 2,5 a 4,5 m  
Arco ajustable y círculo completo  
Codigo de color: granate, azul claro o acitrina

Arco	Presión bares	MP	Caudal LPM	Radio m	Caudal LPM	Caudal LPM	Pres. mch	Pres. mch
90°	1,75	175	---	---	---	---	---	---
	2,00	200	3,7	36	0,61	11	12	---
	2,25	225	3,8	38	0,63	10	12	---
	2,50	250	4,0	41	0,68	10	12	---
	2,75	275	4,1	42	0,70	10	11	---
	3,00	300	4,3	44	0,73	10	11	---
	3,25	325	4,3	45	0,75	10	11	---
180°	1,75	175	---	---	---	---	---	---
	2,00	200	3,7	72	1,20	11	12	---
	2,25	225	3,8	76	1,27	10	12	---
	2,50	250	4,0	81	1,35	10	12	---
	2,75	275	4,1	84	1,40	10	11	---
	3,00	300	4,3	88	1,46	10	11	---
	3,25	325	4,3	91	1,51	10	11	---
210°	1,75	175	---	---	---	---	---	---
	2,00	200	3,7	85	1,41	11	13	---
	2,25	225	3,8	89	1,48	10	12	---
	2,50	250	4,0	95	1,58	10	12	---
	2,75	275	4,1	98	1,63	10	11	---
	3,00	300	4,3	102	1,71	10	11	---
	3,25	325	4,3	106	1,76	10	11	---
270°	1,75	175	---	---	---	---	---	---
	2,00	200	3,7	108	1,80	11	13	---
	2,25	225	3,8	114	1,90	10	12	---
	2,50	250	4,0	123	2,05	10	12	---
	2,75	275	4,1	128	2,10	10	11	---
	3,00	300	4,3	132	2,20	10	11	---
	3,25	325	4,3	135	2,25	10	11	---
360°	1,75	175	---	---	---	---	---	---
	2,00	200	3,7	144	2,40	12	14	---
	2,25	225	3,8	153	2,55	11	13	---
	2,50	250	4,0	161	2,69	10	12	---
	2,75	275	4,1	169	2,81	10	12	---
	3,00	300	4,3	177	2,94	10	11	---
	3,25	325	4,3	183	3,05	10	11	---

Figura nº 3: Características de las toberas.



Figura nº 4: Modelos de las toberas.

#### 4.1.1.1. Distribución de emisores en las parcelas:

La distribución por zonas de los emisores se puede observar en el plano Nº 8: Distribución de los emisores.

La disposición de los emisores es en marco cuadrado y la separación, para garantizar una buena uniformidad, será de R, siendo R el alcance de cada emisor, es decir, se colocarán, en la medida de lo posible, de forma que proporcionen un solape completo y nunca superando la distancia máxima admisible RV3.

A continuación, se representan unas tablas que reflejan los emisores utilizados en cada una de las superficies a regar, así como sus consumos y presiones de funcionamiento:



Zona	Ángulo del emisor	Alcance (m)	Nº de emisores	Separación máx. entre emisores (m)	Qasp (m³/h)	Presión (bar)	Sup. mojada (m²)	Pp (mm/h)	Qtotal (m³/año)
1	90	4,1	2	$R \cdot \sqrt{3} =$ $= 4,1 \cdot \sqrt{3} =$ $= 7,1$	0,04	2,75	4,2	10	0,08
	180		19		0,08	2,75	8,41	10	1,6
	360		10		0,17	2,75	16,8	10	1,69
<b>TOTAL</b>			<b>31</b>						<b>3,37</b>

Zona	Ángulo del emisor	Alcance (m)	Nº de emisores	Separación máx. entre emisores (m)	Qasp (m³/h)	Presión (bar)	Sup. mojada (m²)	Pp (mm/h)	Qtotal (m³/año)
2	90	4,1	3	$R \cdot \sqrt{3} =$ $= 4,1 \cdot \sqrt{3} =$ $= 7,1$	0,04	2,75	4,2	10	0,13
	180		36		0,08	2,75	8,41	10	3,02
	360		14		0,17	2,75	16,8	10	2,37
<b>TOTAL</b>			<b>53</b>						<b>5,52</b>



Zona	Ángulo del emisor	Alcance (m)	Nº de emisores	Separación máx. entre emisores (m)	Qasp (m³/h)	Presión (bar)	Sup. mojada (m²)	Pp (mm/h)	Qttotal (m³/año)
3	90	4,1	1	$R \cdot \sqrt{3} =$ $= 4,1 \cdot \sqrt{3} =$ $= 7,1$	0,04	2,75	4,2	10	0,04
	180		51		0,08	2,75	8,41	10	4,28
	360		43		0,17	2,75	16,8	10	7,27
<b>TOTAL</b>			<b>95</b>						<b>11,59</b>

Zona	Ángulo del emisor	Alcance (m)	Nº de emisores	Separación máx. entre emisores (m)	Qasp (m³/h)	Presión (bar)	Sup. mojada (m²)	Pp (mm/h)	Qttotal (m³/año)
4	90	4,1	3	$R \cdot \sqrt{3} =$ $= 4,1 \cdot \sqrt{3} =$ $= 7,1$	0,04	2,75	4,2	10	0,13
	180	4,1	59		0,08	2,75	8,41	10	4,956
	210	4,1	5		0,1	2,75	12,6	10	0,49
	360	4,1	51		0,17	2,75	16,8	10	8,619
<b>TOTAL</b>			<b>115</b>						<b>14,065</b>

Tabla nº 11: Consumos y presiones de los emisores. Elaboración propia.

**4.1.1.2. Tiempo de aplicación del riego:**

Se trata del tiempo que tarda un emisor en aplicar la dosis necesaria. Se define como:

$$T = D / PP$$

Siendo: -T = tiempo de riego  
-D = Dosis de riego (mm/día)  
-PP= Pluviometría (mm/h)

$$T = (5,93 \text{ mm/día}) / (10 \text{ mm/h}) = 0,593 \text{ h} = \mathbf{35,58 \text{ min}}$$

Los emisores de pluviometría constante presentan el mismo valor de pluviometría para todos los ángulos de las toberas; de forma que, la pluviometría en las 4 zonas es la misma. Además, todas las zonas donde se va a regar con estos emisores son de césped por lo que las necesidades hídricas son las mismas. Se tardará en regar cada zona 35,58 minutos.

**4.1.1.3. Sectorización del riego con emisores de pluviometría constante:**

La presión de funcionamiento es de 2,75 bares. Según la recta de servicio, para un caudal máximo obtenido de 10,15 m³/h (que como se mencionó anteriormente se tomarán 10 m³/h para ponernos del lado de la seguridad), la presión que obtenemos en la toma es de 3 bares; siendo éste un valor muy justo para poder regar los sectores, ya que en cuanto exista un poco de desnivel en el terreno, no habrá presión suficiente. Por lo tanto, se tomará un caudal de 4 m³/h que, como se puede observar en la recta de servicio, nos proporciona una presión en la toma de 6 bares.

Se han obtenido un total de 10 sectores, cada uno con un caudal aproximado de entre 2,5 y 3,9 m³/h. Cada sector tarda en regar 35,58 minutos.

Se remite al plano Nº 9: Sectorización del riego con emisores de pluviometría constante, para ver la localización de los diferentes sectores de riego.

En las siguientes tablas se muestran las características de cada sector:

SECTOR	ZONA A LA QUE PERTENECE	ÁNGULO	CAUDAL EMISOR (m³/h)	Nº UNIDADES	CAUDAL TOTAL (m³/h)
S1	1	360	0,169	10	1,69
		180	0,084	19	1,596
		90	0,042	2	0,084
TOTAL				31	3,37
DURACIÓN DEL RIEGO (min)					35,58

SECTOR	ZONA A LA QUE PERTENECE	ÁNGULO	CAUDAL EMISOR (m³/h)	Nº UNIDADES	CAUDAL TOTAL (m³/h)
S2	2	360	0,169	7	1,183
		180	0,084	15	1,26
		90	0,042	2	0,084
TOTAL				24	2,527
DURACIÓN DEL RIEGO (min)					35,58





SECTOR	ZONA A LA QUE PERTENECE	ÁNGULO	CAUDAL EMISOR (m³/h)	Nº UNIDADES	CAUDAL TOTAL (m³/h)
S3	2	360	0,169	7	1,183
		180	0,084	21	1,764
		90	0,042	1	0,042
TOTAL				29	2,989
DURACIÓN DEL RIEGO (min)					35,58

SECTOR	ZONA A LA QUE PERTENECE	ÁNGULO	CAUDAL EMISOR (m³/h)	Nº UNIDADES	CAUDAL TOTAL (m³/h)
S4	3	360	0,169	14	2,366
		180	0,084	17	1,428
		90	0,042	1	0,042
TOTAL				32	3,836
DURACIÓN DEL RIEGO (min)					35,58

SECTOR	ZONA A LA QUE PERTENECE	ÁNGULO	CAUDAL EMISOR (m³/h)	Nº UNIDADES	CAUDAL TOTAL (m³/h)
S5	3	360	0,169	16	2,704
		180	0,084	15	1,26
TOTAL				31	3,964
DURACIÓN DEL RIEGO (min)					35,58

SECTOR	ZONA A LA QUE PERTENECE	ÁNGULO	CAUDAL EMISOR (m³/h)	Nº UNIDADES	CAUDAL TOTAL (m³/h)
S6	3	360	0,169	13	2,197
		180	0,084	19	1,596
TOTAL				32	3,793
DURACIÓN DEL RIEGO (min)					35,58

SECTOR	ZONA A LA QUE PERTENECE	ÁNGULO	CAUDAL EMISOR (m³/h)	Nº UNIDADES	CAUDAL TOTAL (m³/h)
S7	4	360	0,169	15	2,535
		180	0,084	17	1,428
TOTAL				32	3,963
DURACIÓN DEL RIEGO (min)					35,58



SECTOR	ZONA A LA QUE PERTENECE	ÁNGULO	CAUDAL EMISOR (m³/h)	Nº UNIDADES	CAUDAL TOTAL (m³/h)
S8	4	360	0,169	17	2,873
		180	0,084	13	1,092
TOTAL				30	3,965
DURACIÓN DEL RIEGO (min)					35,58

SECTOR	ZONA A LA QUE PERTENECE	ÁNGULO	CAUDAL EMISOR (m³/h)	Nº UNIDADES	CAUDAL TOTAL (m³/h)
S9	4	360	0,169	11	1,859
		210	0,084	5	0,49
		180	0,042	15	1,26
TOTAL				31	3,609
DURACIÓN DEL RIEGO (min)					35,58

SECTOR	ZONA A LA QUE PERTENECE	ÁNGULO	CAUDAL EMISOR (m³/h)	Nº UNIDADES	CAUDAL TOTAL (m³/h)
S10	4	360	0,169	8	1,352
		180	0,084	14	1,176
TOTAL				22	2,528
DURACIÓN DEL RIEGO (min)					35,58

Tabla nº 12: Características de cada sector. Elaboración propia.

#### 4.1.1.4. Duración total del riego:

A continuación se muestra una tabla con los sectores que se regarán simultáneamente y la duración total del riego. El césped se regará en **2,37 horas**.

Sectores	Toma de agua	Duración del riego (min)	Duración del riego (h)
S7	1	35,58	0,593
S4	2		
S1	3		
S8	1	35,58	0,593
S5	2		
S2	3		
S9	1	35,58	0,593
S6	2		
S3	3		
S10	1	35,58	0,593
Duración total del riego		142,32	2,37

Tabla nº 13: Duración del riego. Elaboración propia.



Toma de agua	Duración del riego (min)	Duración del riego (h)
1	142,32	2,37
2	106,74	1,78
3	106,74	1,78

Tabla nº 14: Duración del riego por cada toma. Elaboración propia.

#### 4.1.1.5. Dimensionado de la red de riego con emisores de pluviometría constante:

Se remite al plano Nº 10: Dimensionado de la red de riego con emisores de pluviometría constante, para ver los diferentes diámetros que se van a usar en la red de riego.

Las tuberías portaemisores y secundaria son de polietileno (PE) y la tubería principal de policloruro de vinilo (PVC).

##### ➤ Tuberías portaemisores:

Para el dimensionado de la tubería portaemisores se aplica la Regla de Christiansen: “La diferencia de presión entre dos aspersores cualquiera no debe superar el 20% de la presión media de funcionamiento”.

Aplicando Bernoulli entre el inicio del sector y el emisor más desfavorable de cada sector se obtiene la diferencia máxima de presión que se da en la tubería portaemisores de cada sector. Se elige el diámetro que cumpla la regla de Christiansen y que proporcione una presión mínima similar a la presión de funcionamiento.

A continuación se muestra un ejemplo de los cálculos que se han realizado para todos los sectores. El sector elegido para el ejemplo es el sector S1:

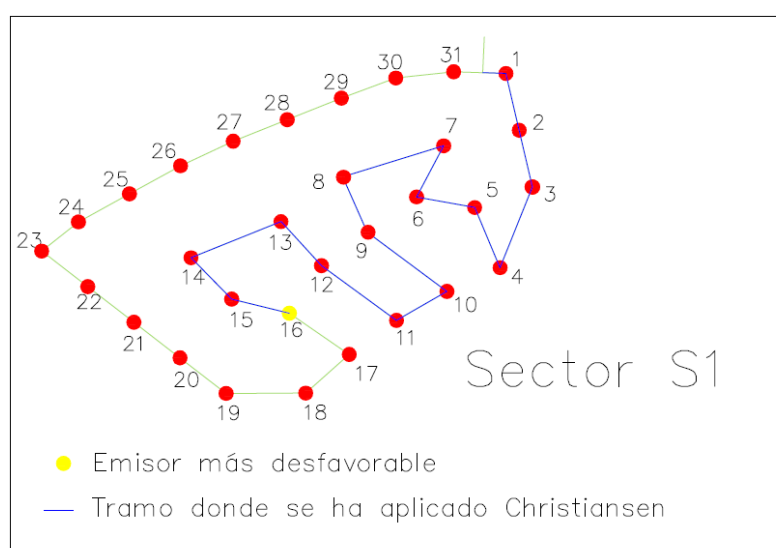


Figura nº 5: Sector 1 con el recorrido hasta el emisor más desfavorable. Elaboración propia.



El sector S1 es un sector de emisores de pluviometría constante en circuito cerrado. El emisor más desfavorable es el 16 y el tramo de tubería es de 77,8 metros = L<sub>1-16</sub>.

$$Q \text{ (caudal)} = 3,37 \text{ m}^3/\text{h} = 9,361 * 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q / 2 = 4,681 * 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$P_f \text{ (presión de funcionamiento)} = 2,75 \text{ bar} = 27,5 \text{ m}$$

$$L \text{ (longitud entre el aspersor 1 y el 16)} = 77,41 \text{ m}$$

La expresión de la regla de Christiansen es la siguiente:

$$(P_1 - P_{16}) < 20\% P_f$$

$$(P_1 - P_{16}) < 0,2 * 27,5 \text{ metros} = 5,5 \text{ metros}$$

Aplicamos Bernoulli entre los puntos 1 y 16 para conocer la diferencia de presiones entre ambos:

$$Z_1 + (P_1 / \gamma) = Z_{16} + (P_{16} / \gamma) + \Sigma PdC$$

Siendo:

$$Z_1 \text{ (cota del punto 1)} = 705,25$$

$$Z_{16} \text{ (cota del punto 16)} = 704,2$$

PdC (Pérdidas de carga en el recorrido)

El término  $\Sigma PdC$  es igual a la suma de PdC singulares más PdC continuas. Se tomarán como pérdidas de carga singulares un 20% de las pérdidas de carga continuas. De manera que obtenemos la siguiente expresión:

$$\Sigma PdC = 1,2 * J * L * F$$

J se calcula con la fórmula de Cruciani Margaritora para tuberías de polietileno semirrígido y tiene la siguiente expresión:

$$\% J = (0,099 / Di^{4,75}) * Q^{1,75}$$

Siendo:

Di: Diámetro interior (mm)



Q: Caudal que circula en el tramo ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

Suponemos en todos los sectores un diámetro nominal de 32 mm, con un timbraje de 6,4 atm, y por lo tanto, un diámetro interior de 24,8 mm. Sustituyendo los valores de diámetro interior y caudal en la fórmula de Cruciani Margaritora, obtenemos un valor de J, con el que calcularemos las pérdidas de carga, y posteriormente comprobaremos si se cumple la regla de Christiansen para el diámetro elegido:

$$J = 6,24 \%$$

$$\Sigma \text{PdC} = 1,2 * J * L * F$$

$$\Sigma \text{PdC} = 1,2 * 0,0624 * 77,41 * 0,376 = 2,18 \text{ m}$$

El parámetro F es el coeficiente de Christiansen. Su valor, para 16 salidas y una distancia desde el primer aspersor a la entrada del ramal, igual a la mitad de la distancia entre aspersores, es de F = 0,376.

Por tanto, la expresión de Bernoulli queda de la siguiente manera:

$$(P_1 / \gamma) - (P_{16} / \gamma) = (Z_{16} - Z_1) + \Sigma \text{PdC}$$

$$(P_1 / \gamma) - (P_{16} / \gamma) = -1,05 + \Sigma \text{PdC}$$

$$(P_1 / \gamma) - (P_{16} / \gamma) = -1,05 + 2,18$$

Retomando la expresión de la regla de Christiansen, vemos que se cumple para el diámetro elegido:

$$(P_1 - P_{16}) < 20\% P_f = 0,2 * 27,5 \text{ metros} = 5,5 \text{ metros}$$

$$1,13 \text{ m} < 5,5 \text{ m}$$

A continuación se muestran los esquemas de los demás sectores, dónde se pueden ver los emisores más desfavorables y los tramos donde se ha aplicado la regla de Christiansen:

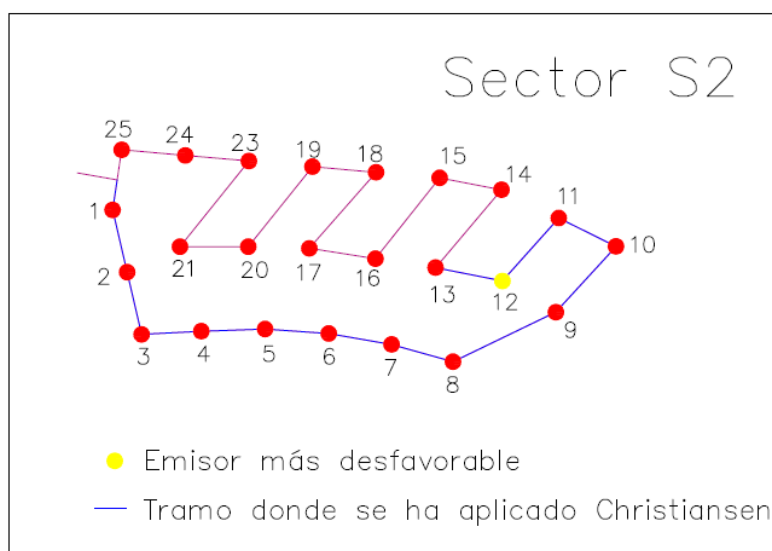


Figura nº 6: Sector 2 con el recorrido hasta el emisor más desfavorable. Elaboración propia.



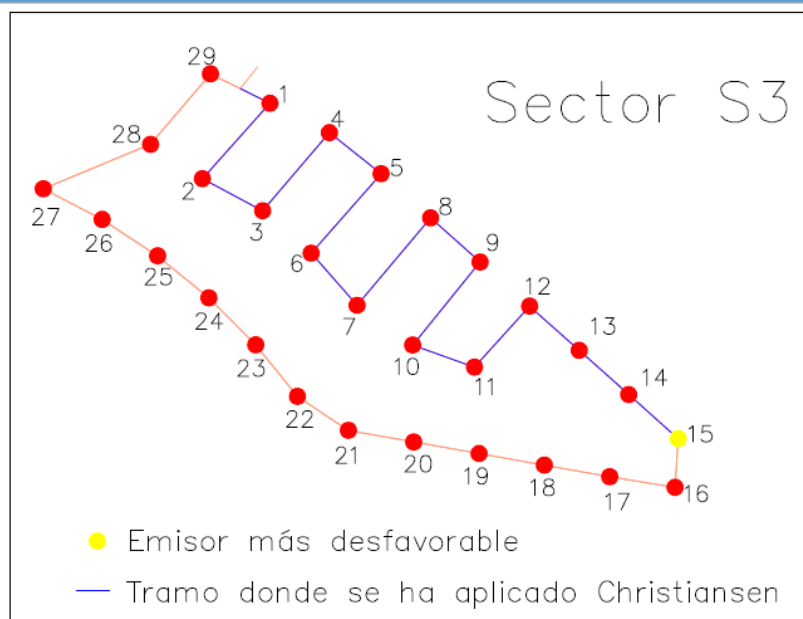


Figura nº 7: Sector 3 con el recorrido hasta el emisor más desfavorable. Elaboración propia.

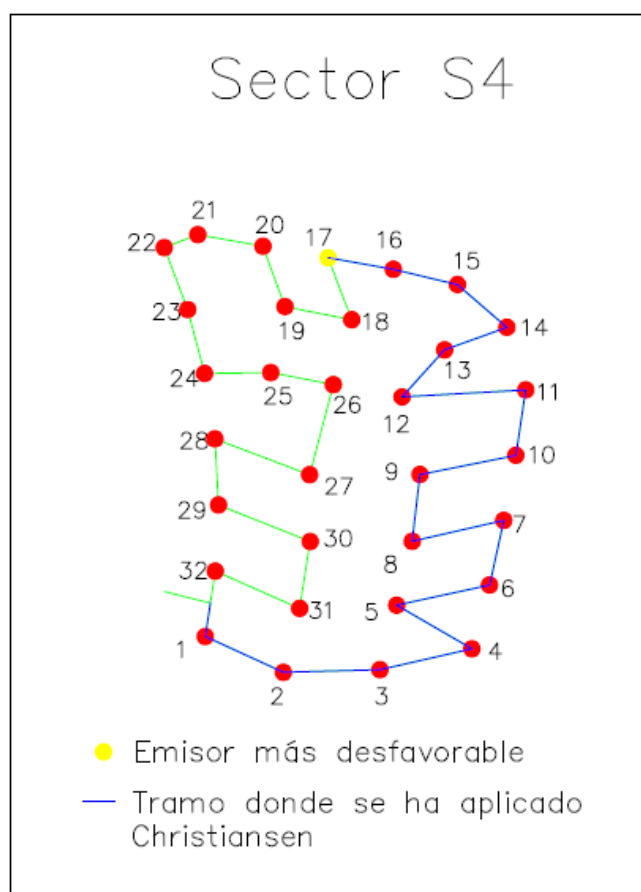


Figura nº 8: Sector 4 con el recorrido hasta el emisor más desfavorable. Elaboración propia.

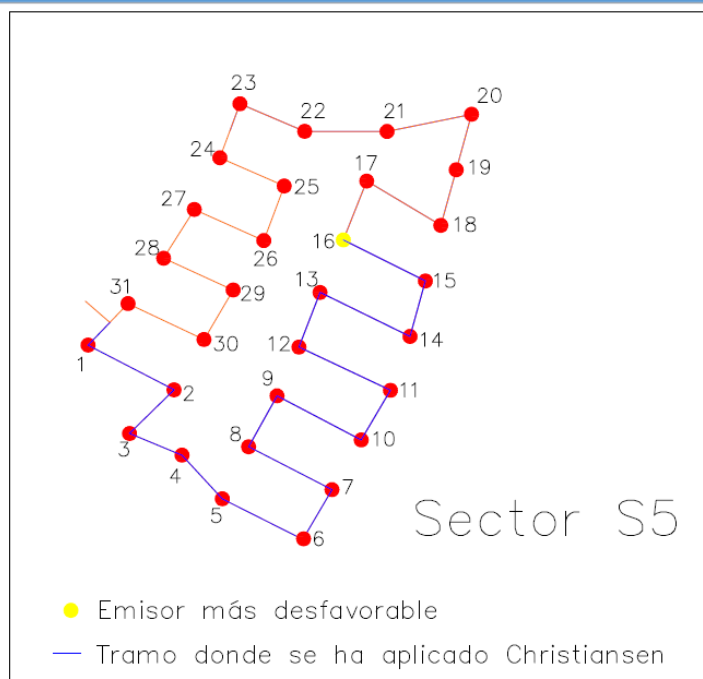


Figura nº 9: Sector 5 con el recorrido hasta el emisor más desfavorable. Elaboración propia.

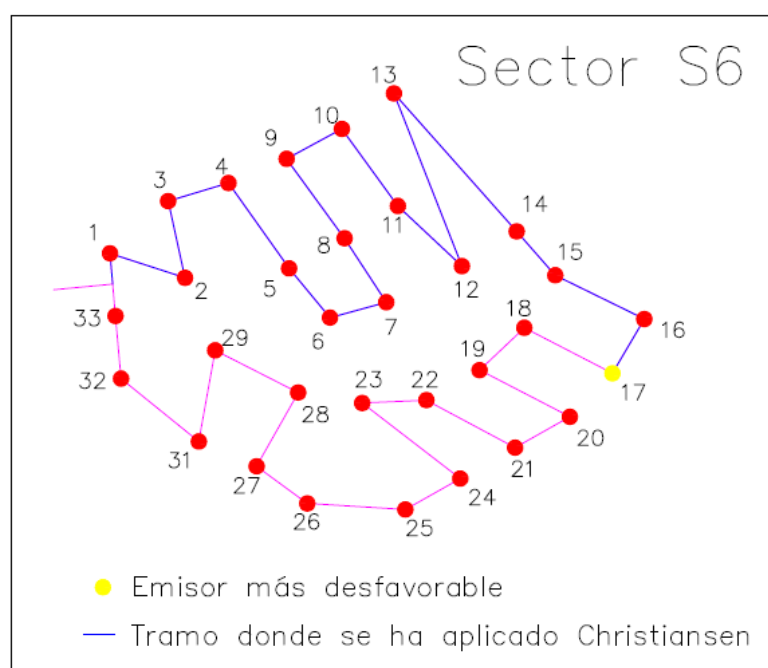


Figura nº 10: Sector 6 con el recorrido hasta el emisor más desfavorable. Elaboración propia.

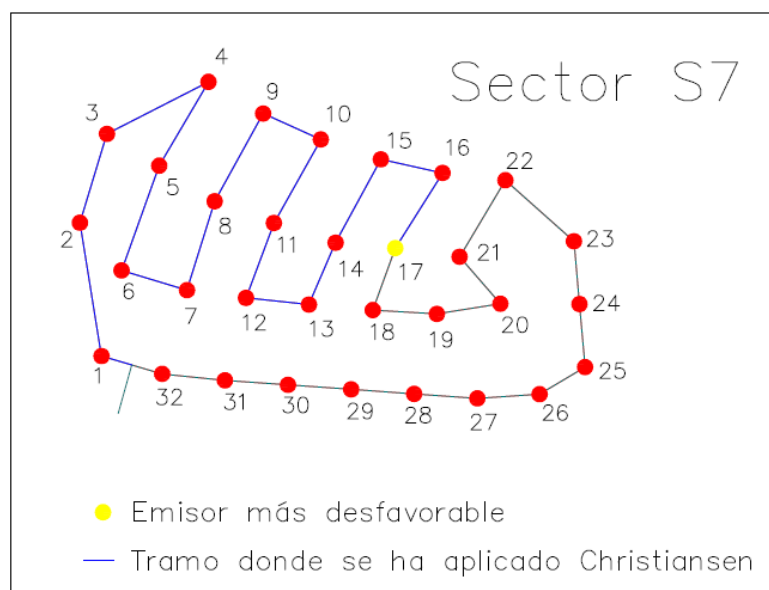


Figura nº 11: Sector 7 con el recorrido hasta el emisor más desfavorable. Elaboración propia.

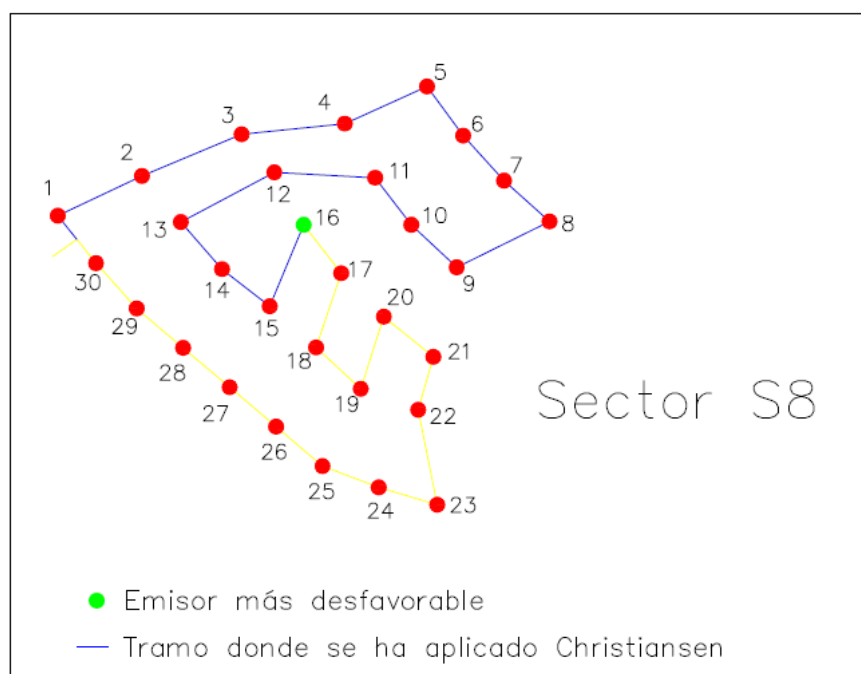


Figura nº 12: Sector 8 con el recorrido hasta el emisor más desfavorable. Elaboración propia.

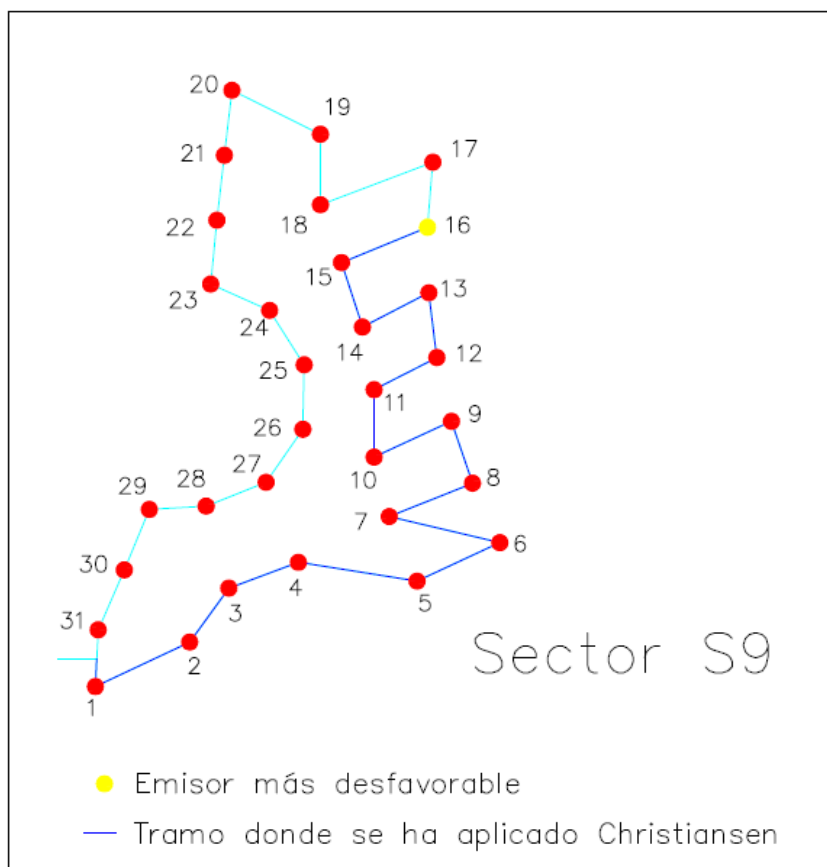


Figura nº 13: Sector 9 con el recorrido hasta el emisor más desfavorable. Elaboración propia.

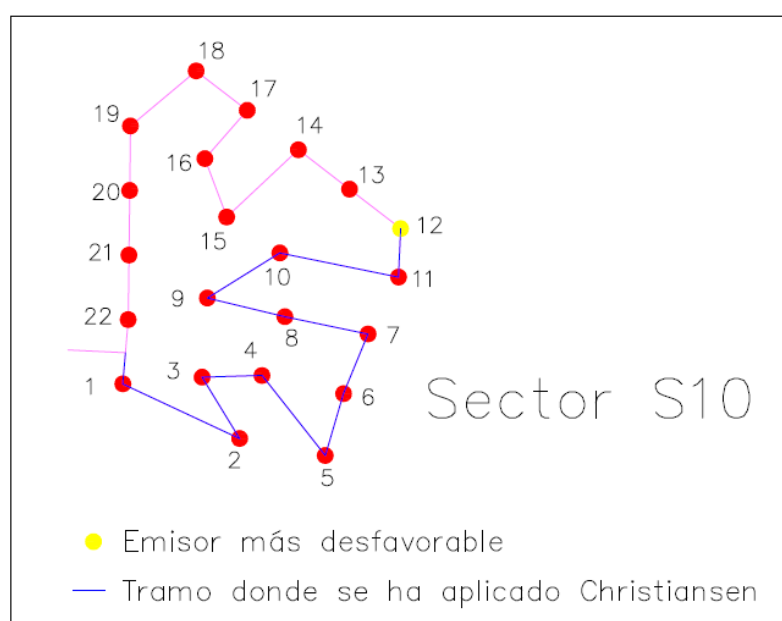


Figura nº 14: Sector 10 con el recorrido hasta el emisor más desfavorable. Elaboración propia.



SECTOR	Q (m³/s)	Q/2 (m³/s)	L1-n (m)	J% (m)	n	F	ΣPdC (m)	Zn (m)	Z1 (m)	dZ (m)	ΣPdC+dZ (m)	20% Pf (m)	Cumple
S1	9,36E-04	4,61E-04	77,41	6,24	16	0,376	2,18	704,2	705,25	-1,05	1,13	5,5	Sí
S2	7,02E-04	3,51E-04	57,33	3,77	13	0,379	0,98	704,7	704,3	0,40	1,38		Sí
S3	8,30E-04	4,15E-04	72,96	5,06	15	0,377	1,67	702,5	705,25	-2,75	-1,08		Sí
S4	1,07E-03	5,33E-04	82,63	7,83	17	0,375	2,91	704	703,4	0,60	3,51		Sí
S5	1,10E-03	5,51E-04	83,06	8,29	16	0,376	3,11	702,7	702,5	0,20	3,31		Sí
S6	1,05E-03	5,27E-04	97,1	7,68	17	0,375	3,35	700,6	700,75	-0,15	3,20		Sí
S7	1,10E-03	5,51E-04	94,76	8,29	17	0,375	3,53	700,7	700,4	0,30	3,83		Sí
S8	1,01E-03	5,07E-04	84,19	7,17	16	0,376	2,73	702,5	700,9	1,60	4,33		Sí
S9	1,003E-03	5,02E-04	80	7,04	16	0,376	2,54	702,7	700,7	2,00	4,54		Sí
S10	7,02E-04	3,51E-04	59,87	3,77	12	0,38	1,03	704,5	703,8	0,70	1,73		Sí

Tabla nº 15: Regla de Christiansen en los sectores. Elaboración propia. Julio 2014.

### ➤ Tuberías secundarias:

La tubería secundaria es la que conecta la tubería portaemisores con la válvula.

Para dimensionar esta tubería se tendrá en cuenta un requisito fundamental que debe cumplir. La velocidad del agua dentro de la tubería debe estar comprendida entre 1-2 m/s.

Los cálculos se harán aplicando la siguiente expresión:

$$V \text{ (m/s)} = Q \text{ (m}^3\text{/s)} / \text{sección} = (Q * 4) / (\pi D^2)$$

A continuación se muestran las características de las tuberías secundarias en los diferentes sectores:

SECTOR	Q (m³/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	V (m/s)	TIMBRAJE (atm)
S1	0,00094	40	31	1,24	6,4
S2	0,00070	32	24,8	1,45	6,4
S3	0,00083	40	31	1,10	6,4
S4	0,00107	40	31	1,41	6,4
S5	0,00110	40	31	1,46	6,4
S6	0,00101	40	31	1,40	6,4
S7	0,00105	40	31	1,46	6,4
S8	0,00101	40	31	1,34	6,4
S9	0,00098	40	31	1,33	6,4
S10	0,00069	32	24,8	1,45	6,4

Tabla nº 16: Características tubería secundaria. Elaboración propia. Agosto 2014.

Q (m³/h) = caudal que circula por la tubería secundaria.





$D_n$  (mm) = diámetro nominal.

$D_{int}$  (mm) = diámetro interior de la tubería.

$V$  (m/s) = velocidad dentro de la tubería.

➤ **Tubería principal:**

La tubería principal va desde cada válvula a las diferentes tomas de agua:

Dimensionaremos la tubería principal para el sector más exigente en caudal, que en este caso es el sector S8, con un caudal de 3,965 m<sup>3</sup>/h, y en el cual se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Las velocidades generadas por el caudal circulante deben estar comprendidas entre 1-2 m<sup>3</sup>/s.
- La tubería debe ser capaz de soportar la máxima presión, que es la presión estática y viene dada por la recta de servicio. Cuando circula un caudal de 0 m<sup>3</sup>/h, la tubería soporta una presión de 8 bares. (Ver Figura nº1. Recta de servicio).

Para comprobar que el caudal que circula por la tubería principal del sector S8 proporciona velocidades aceptables se aplicará la siguiente expresión:

$$V \text{ (m/s)} = Q \text{ (m}^3\text{/s)} / \text{sección} = (Q * 4) / (\pi D^2)$$

$$V \text{ (m/s)} = (1,101 * 10^{-3} * 4) / (\pi * 0,037^2) = 1,024 \text{ m/s} \rightarrow \text{Velocidad aceptable}$$

En este caso elegimos una tubería de policloruro de vinilo (PVC). Esta tubería tiene un diámetro nominal de 40 mm, un diámetro interior de 37 mm y soporta una presión de 10,2 atm, que sería suficiente para soportar una presión estática de 8 bares.

En la siguiente tabla se muestran las características de la tubería principal:

	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$D_n$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	Espesor nominal (mm)	$V$ (m/s)
<b>Tubería de PVC timbrada a 10,2 atm</b>	$1,101 * 10^{-3}$	40	37	1,5	1,024

Tabla nº 17: Características tubería principal. Elaboración propia. Agosto 2014.

#### 4.1.1.6. Comprobación de la presión mínima necesaria en la toma:

Se debe determinar la presión mínima necesaria en la toma de agua para compararla con la presión disponible y estudiar la viabilidad de la red de riego.

Utilizaremos tres tomas de agua para el riego por aspersión (ver localización en el plano Nº10: Dimensionado de la red de riego con emisores de pluviometría constante).

Los sectores que conectan a cada toma y las cotas de éstas se muestran en la siguiente tabla:



Toma de agua	Cota (m)	Sectores
<b>T1</b>	699,5	S7, S8, S9, S10
<b>T2</b>	699,25	S4, S5, S6
<b>T3</b>	700,25	S1, S2, S3

Tabla nº 18: Cotas y sectores de la toma. Elaboración propia. Agosto 2014.

La comprobación de la presión mínima necesaria en la toma debe realizarse en las tres tomas. Para ello se va a considerar el supuesto más desfavorable para cada toma.

A continuación se muestra un ejemplo del procedimiento de cálculo. Para este ejemplo se ha elegido la toma 1.

En la toma 1, el emisor más desfavorable es el emisor número 12 del sector 10 por ser el emisor que está más lejos de la toma y el que más cota tiene respecto de la toma. Por lo tanto, aplicaremos Bernoulli entre este emisor y la toma, para saber si el agua llega con la presión de funcionamiento al emisor más desfavorable.

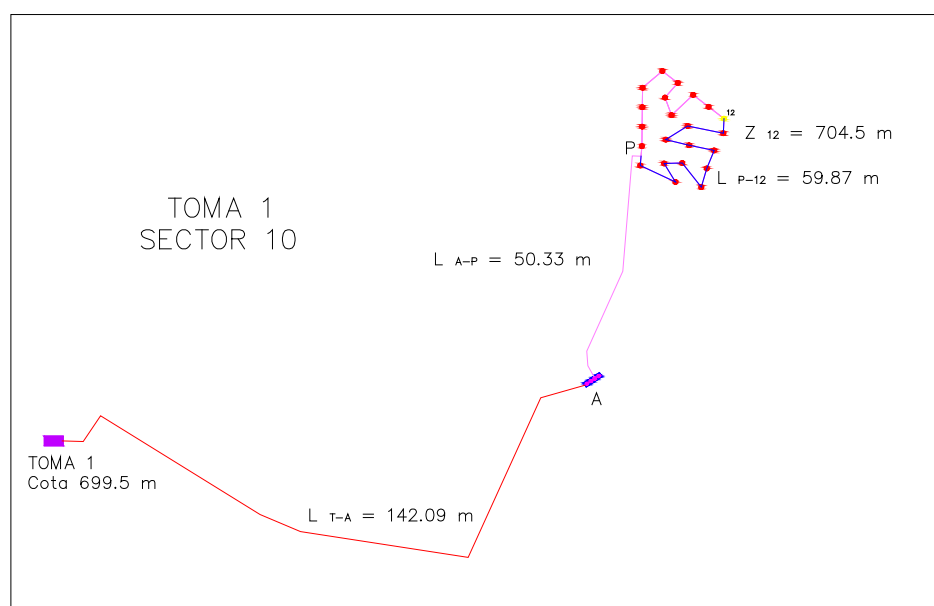


Figura nº 15. Comprobación de la presión en la toma 1. Elaboración propia.

En primer lugar, hay que calcular las pérdidas de carga entre la toma y el emisor 12. Los resultados se muestran a continuación:

Tramo	Q (m³/s)	Material	Dext (mm)	Dint (mm)	L (m)	J %	F	PdC (m)
<b>T-A</b>	0,00070	PVC	40	37	142,09	1,31	1	2,229
<b>A-P</b>	0,00070	PE	32	24,8	50,33	12,69	1	7,662
<b>P-12</b>	0,0003511	PE	32	24,8	59,87	3,77	0,38	1,030
<b>TOTAL</b>								<b>10,920</b>

Tabla nº 19: Cálculo pérdidas de carga (tramo T – Emisor 12). Elaboración propia. Agosto 2014.



Aplicamos Bernoulli entre la toma y el emisor 12 y obtenemos la presión en el emisor. El valor de esta presión, para un correcto funcionamiento, deberá ser mayor que la presión de funcionamiento que es de 27,5 metros. La toma de agua se encuentra a una cota de 699,5 metros.

Sustituyendo en la ecuación:

$$Z_T + (P_T / \gamma) = Z_{12} + (P_{12} / \gamma) + \Sigma PdC$$

$$699,5 + 68,92 = 703 + (P_{12} / \gamma) + 10,920$$

$$(P_{12} / \gamma) = \mathbf{54,5 \text{ metros}}$$

Donde:

$P_T$  = presión que da la recta de servicio en la toma, para un caudal de 2,486 m<sup>3</sup>/h, que es el caudal que requiere el sector 10.

$Z_T$  = cota de la toma.

$Z_{12}$  = cota a la que se encuentra el emisor 12.

$\Sigma PdC$  =  $PdC$  singulares +  $PdC$  continuas. Se tomarán como pérdidas de carga singulares un 20% de las pérdidas de carga continuas. Las  $PdC$  que aparecen en las tablas ya están mayoradas con el 20%.

La presión en el emisor 12 es de 54,5 metros y la presión de funcionamiento es de 27,5 metros, por lo que habrá suficiente presión para un correcto funcionamiento, y no será necesario instalar una bomba en la toma 1.

A continuación se muestran los esquemas de las tomas 2 y 3, donde se localizan los tramos en los que se ha aplicado Bernoulli para realizar la comprobación de presión en la toma:

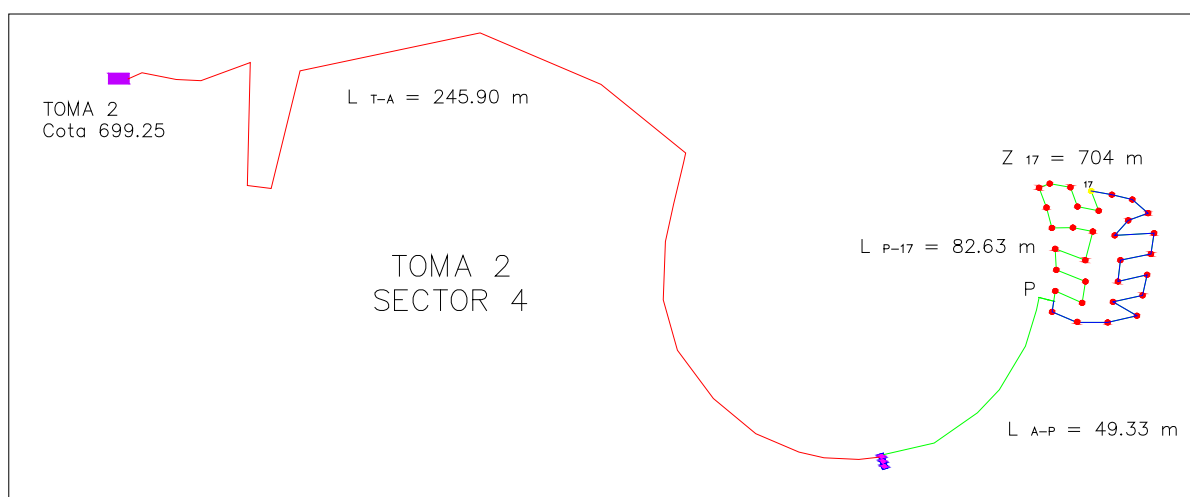


Figura nº 16: Comprobación de la presión en la toma 2. Elaboración propia.

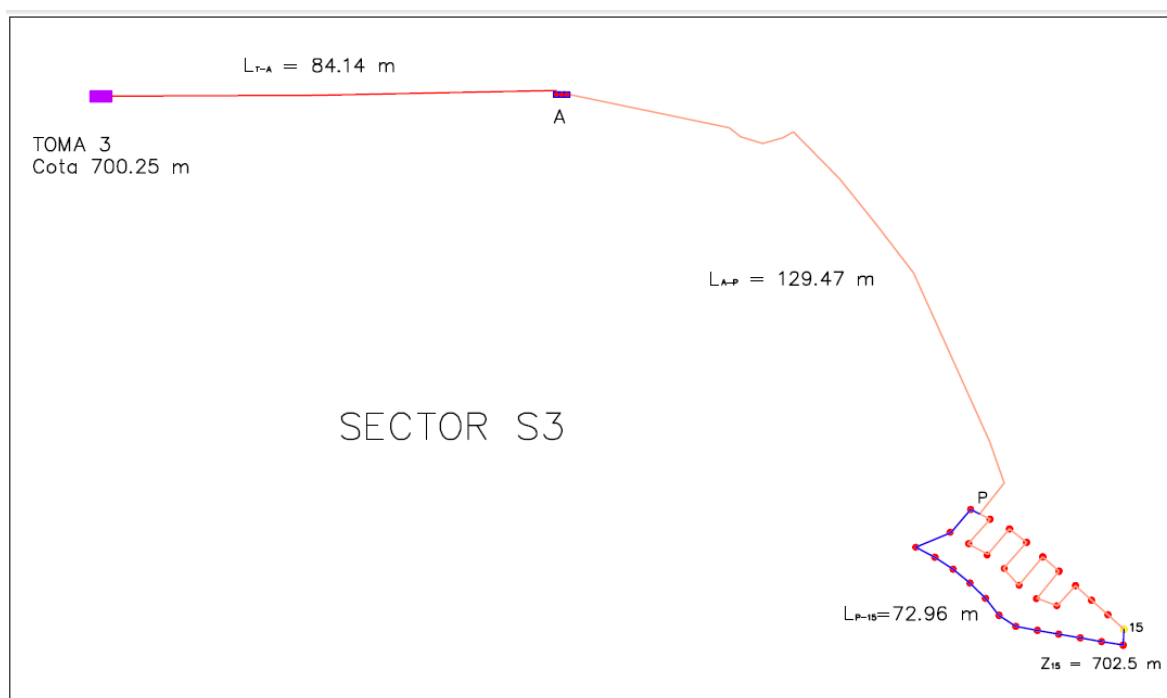


Figura nº 17. Comprobación de la presión en la toma 3. Elaboración propia.

TOMA 2. SECTOR 6:

Tramo	Q (m³/s)	Material	Dext (mm)	Dint (mm)	L (m)	J %	F	PdC (m)
T-A	0,00083	PVC	0,04	37	84,14	1,31	1	1,320
A-P	0,00083	PE	0,04	31	129,47	5,89	1	9,155
P-17	0,0004151	PE	0,032	24,8	72,96	5,06	0,377	1,669
<b>TOTAL</b>								<b>12,164</b>

Tabla nº 20: Cálculo pérdidas de carga tramos de la toma 2. Elaboración propia.

TOMA 3. SECTOR 3:

Tramo	Q (m³/s)	Material	Dext (mm)	Dint (mm)	L (m)	J %	F	PdC (m)
T-A	0,00083	PVC	0,04	0,0370	84,14	1,31	1	1,320
A-P	0,00083	PE	0,04	0,0310	129,47	5,89	1	9,155
P-15	0,0004151	PE	0,032	0,0248	72,96	5,06	0,377	1,669
<b>TOTAL</b>								<b>12,144</b>

Tabla nº 21: Cálculo pérdidas de carga tramos de la toma 3. Elaboración propia.

En la siguiente tabla se elabora un resumen con los datos más relevantes para el cálculo de la presión mediante la expresión de Bernoulli, en las tres tomas:



TOMA	Z <sub>T</sub> (m)	Z <sub>N</sub> (m)	P <sub>T</sub> (m)	PdC (m)	P <sub>N</sub> (m)
1	699,5	703	68,92	10,920	<b>54,50</b>
2	699,25	706	61,39	12,164	<b>42,47</b>
3	700,25	702,5	66,36	12,144	<b>51,96</b>

Tabla nº 22: Resumen de parámetros de las tomas. Elaboración propia.

Como podemos comprobar, los valores de presión en los emisores más desfavorables son mayores que la presión de funcionamiento en los tres casos; por lo tanto, no será necesaria la instalación de una bomba en ninguna de las tres tomas.

#### 4.1.2. Riego por goteo:

Los goteros que se utilizarán en la instalación son autocompensantes.

Las zonas donde se llevará a cabo la instalación de la red de riego por goteo, según las distintas necesidades hídricas, son:

- Árboles que no se encuentran en las zonas de césped. Se pondrán 5 emisores por pie para aumentar la superficie de riego y favorecer así el anclaje del árbol.
- Arbustos y tapizantes.
- Zonas de vegetación xerófila.

El gotero autocompensante se caracteriza por paliar el problema de las pérdidas de carga en el interior de las conducciones, haciendo que mejore la uniformidad del riego. Este gotero está dotado de un mecanismo elástico, generalmente una membrana de caucho, que se deforma bajo la acción de la diferencia de presión del agua, antes y después de la membrana. De este modo, el caudal se mantiene constante aunque varíe la presión de entrada. El efecto autocompensante sólo se produce dentro de un rango de presiones que da el fabricante.

Los fabricantes de riego por goteo ofrecen unos marcos determinados en función del caudal, por lo que se seleccionará un modelo cuyo marco se aproxime al espaciamiento entre plantas en el parque.

- **Arbustos, tapizantes y xerófilas:**

Se han elegido tubos de goteros autocompensantes integrados de 16 mm de diámetro. Se utilizan goteros de 2,4 l/h con equidistancia de 75 centímetros entre goteros, que es la que más se aproxima al espaciamiento de las plantas. De esta forma, para obtener una presión mínima de 0,7 bares al final del ramal y con una presión de entrada de 1,5 bares, la longitud máxima admisible del ramal será de 153 metros. Ninguno de los ramales supera en ningún caso esta longitud. Además todos los ramales transcurren por curva de nivel, así, se asegura que el último gotero siempre tenga la presión mínima de funcionamiento.

## URAGOTA AUTOCOMPENSANTE ø 16 mm

Presión de entrada (kg/cm²)	DISTANCIA ENTRE GOTEROS (cm)																							
	30			40			50			60			75			100			125			150		
1	68	59	42	83	71	51	96	82	60	108	93	67	125	107	78	150	129	94	174	150	108	195	168	121
1,5	97	84	61	118	102	73	137	118	85	154	133	96	178	153	111	215	185	134	248	214	154	279	240	173
2	116	100	72	141	121	88	163	140	101	184	158	114	212	183	132	256	221	159	296	255	184	332	286	207
2,5	131	113	81	158	136	98	183	158	114	207	178	129	239	206	149	288	248	179	333	287	207	374	322	233
3	143	123	89	173	149	108	200	173	125	226	195	141	261	225	163	315	271	196	364	313	226	409	352	255
3,5	153	132	95	186	160	116	215	185	134	243	209	151	281	242	175	338	291	210	391	337	243	439	379	273
CAUDAL (l/h)	1,9	2,4	4,0	1,9	2,4	4,0	1,9	2,4	4,0	1,9	2,4	4,0	1,9	2,4	4,0	1,9	2,4	4,0	1,9	2,4	4,0	1,9	2,4	4,0

Presión mínima: 0,7 kg/cm² Uniformidad de emisión: 90%

Tabla nº 23: Características goteros. www.uralita.com.

A continuación se especifican las características de los goteros:

- **Caudal.** El caudal permanece constante en el intervalo de presiones de trabajo.
- **Membrana resistente.** Una membrana de silicona de propiedades químicas y mecánicas especiales, se encarga de mantener constante el caudal de salida para el intervalo de presiones considerado. La membrana es resistente a los productos químicos usados normalmente en la agricultura (fertilizantes, herbicidas, ácidos...) y soporta un valor mínimo de pH 2.
- **Diferente distancia entre goteros.** Para adaptar la instalación de riego a todo tipo de cultivos.
- **Fácil de recoger.** Los goteros al ir integrados no sufren enganches con el cultivo o con el terreno.
- **Intervalo de presiones.** La presión de trabajo recomendada se sitúa en el intervalo de 7 a 40 mca (0,7 a 4 kg/cm²). A baja presión el caudal nunca excede al nominal y por tanto no hay picos durante la puesta en marcha de la instalación alcanzándose con rapidez la presión de trabajo. El tiempo transcurrido hasta que alcanza la función autocompensante es mínimo. Tres puntos de emisión por gotero reducen la posibilidad de obstrucción por succión de partículas e impiden que el agua quede retenida en su interior desarrollando algas o precipitados.
- **Filtro incorporado.** Un doble filtro elevado integrado en la entrada de agua produce una protección adicional, resultando un gotero con muy baja sensibilidad a la obstrucción ya que desvía las partículas hacia arriba, reduciendo la cantidad de sedimentos mientras el sistema trabaja y evita la acumulación alrededor del filtro, impidiendo que entren en el gotero.
- **Autolimpieza.** La membrana incorporada actúa también como un mecanismo de auto limpieza, especialmente en condiciones de baja presión.
- **Estructura del gotero:**

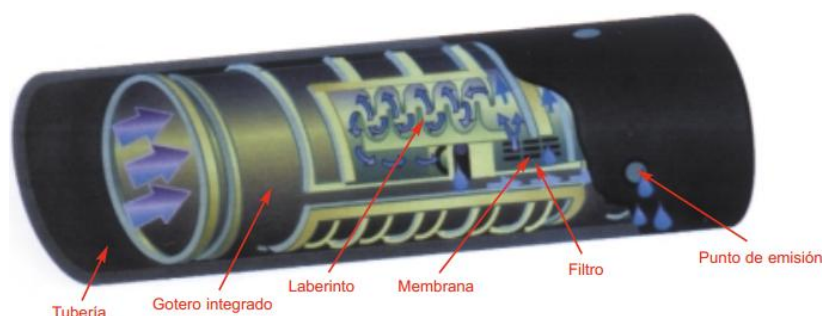


Figura nº 18: Características generales. www.uralita.com.





- **Árboles:**

Para el riego de los árboles que no se encuentran en las zonas de riego con emisores de pluviometría constante, se utilizarán goteros integrados de las mismas características que los goteros de arbustos, tapizantes y xerófilas.

Se pondrán 5 goteros de 2,4 l/h por cada árbol, dispuestos en anillo y con una longitud total del anillo de 4 metros. Con estos dos datos diseñaremos la red que abastecerá a las distintas zonas de vegetación.

#### 4.1.2.1. Zonificación:

Realizaremos el cálculo de caudales teniendo en cuenta el número de goteros existentes en cada ramal:

$$Q \text{ (l/h)} = N^{\circ} \text{ goteros} \times 2,4 \text{ l/h}$$

$$Q \text{ (m}^3\text{/h)} = Q \text{ (l/h)} / 1000$$

XERÓFILAS				
Zona	L (m)	Nº goteros	Q (l/h)	Q (m³/h)
G1	320,6	428	1027,2	1,03
G2	290,5	388	931,2	0,93
G3	248,6	332	796,8	0,80
G4	648,7	865	2076	2,08
G5	918,52	1225	2940	2,94
G6	404,56	540	1296	1,30
G7	378,57	505	1212	1,21
G8	287,24	383	919,2	0,92
G9	245,97	328	787,2	0,79
G10	954,32	1273	3055,2	3,06
G11	385,67	515	1236	1,24
G12	730,18	974	2337,6	2,34
G13	240,69	321	770,4	0,77
G14	661,84	883	2119,2	2,12
G15	795,66	1061	2546,4	2,55
G16	854,88	1140	2736	2,74
G17	670,92	895	2148	2,15
G18	610,38	814	1953,6	1,95
G19	164,33	220	528	0,53
G20	965,89	1288	3091,2	3,09
G21	470,49	628	1507,2	1,51
G22	985,26	1314	3153,6	3,15
G23	175,22	234	561,6	0,56
G24	296,44	396	950,4	0,95



<b>G25</b>	841,68	1123	2695,2	2,70
<b>G26</b>	250,43	334	801,6	0,80
<b>G27</b>	390,66	521	1250,4	1,25
<b>G28</b>	108,74	145	348	0,35
<b>G29</b>	564	753	1807,2	1,81
<b>G30</b>	350,6	468	1123,2	1,12
<b>G31</b>	958,32	1273	3055,2	3,06
<b>G32</b>	833,92	1112	2668,8	2,67
<b>G33</b>	658,5	878	2107,2	2,11
<b>G34</b>	514,29	686	1646,4	1,65
<b>TOTAL</b>	<b>18176,57</b>	<b>24243</b>	<b>58183,2</b>	<b>58,18</b>

Tabla nº 24: Características riego por goteo de plantas xerófilas. Elaboración propia.

TAPIZANTES Y ARBUSTIVAS				
Zona	L (m)	Nº goteros	Q (l/h)	Q (m³/h)
<b>T1</b>	680,22	907	2176,8	2,18
<b>T2</b>	140,14	187	448,8	0,45
<b>T3</b>	821	1095	2628	2,63
<b>T4</b>	1265,3	1688	4051,2	4,05
<b>T5</b>	1459,3	1946	4670,4	4,67
<b>T6</b>	646,28	862	2068,8	2,07
<b>T7</b>	1105,65	1475	3540	3,54
<b>T8</b>	355,67	473	1135,2	1,14
<b>T9</b>	421,16	562	1348,8	1,35
<b>T10</b>	166,01	222	532,8	0,53
<b>T11</b>	952,11	1270	3048	3,05
<b>T12</b>	1147,78	1531	3674,4	3,67
<b>T13</b>	1600,33	2134	5121,6	5,12
<b>T14</b>	627,88	838	2011,2	2,01
<b>T15</b>	263,08	351	842,4	0,84
<b>T16</b>	679,09	906	2174,4	2,17
<b>T17</b>	206,44	276	662,4	0,66
<b>T18</b>	986,97	1316	3158,4	3,16
<b>T19</b>	714,46	953	2287,2	2,29
<b>T20</b>	706,62	943	2263,2	2,26
<b>T21</b>	987,99	1318	3163,2	3,16
<b>T22</b>	410,63	548	1315,2	1,32
<b>T23</b>	385,22	514	1233,6	1,23
<b>T24</b>	754,69	1007	2416,8	2,42
<b>T25</b>	674,53	900	2160	2,16
<b>T26</b>	985,55	1315	3156	3,16



<b>T27</b>	402,41	537	1288,8	1,29
<b>T28</b>	90,51	121	290,4	0,29
<b>T29</b>	23,15	31	74,4	0,07
<b>T30</b>	13,25	18	43,2	0,04
<b>T31</b>	29,53	40	96	0,10
<b>T32</b>	13,24	18	43,2	0,04
<b>T33</b>	161,53	216	518,4	0,52
<b>TOTAL</b>	<b>19877,72</b>	<b>26518</b>	<b>63643,2</b>	<b>63,64</b>

Tabla nº 25: Características riego por goteo de plantas arbustivas y tapizantes. Elaboración propia.

Nº árboles	Nº anillos	Nº goteros	L (m)	Q (l/h)	Q (m³/h)
204	204	1020	816	2448	2,448

Tabla nº 26: Características riego por goteo de árboles. Elaboración propia.

Vegetación	L (m)	Nº goteros	Q (l/h)	Q(m³/h)
<b>Xerófilas</b>	18176,57	25241	60578,4	60,58
<b>Tapizantes</b>	19934,85	26593	63823,2	63,82
<b>Árboles</b>	816	1020	2448	2,448
<b>TOTAL</b>	<b>38927,42</b>	<b>52854</b>	<b>126849,6</b>	<b>126,850</b>

Tabla nº 27: Características riego por goteo de toda la vegetación. Elaboración propia.

#### 4.1.2.2. Sectorización del riego por goteo:

Con un caudal de 8 m³/h (8.000 l/h) se dispondrá de una presión, según la recta de servicio, de 4 bares. Por lo que se dividirá en sectores con un caudal máximo de 8 m³/h.

El caudal de cada gotero es de 2,4 l/h, por lo que se procederá a instalar un máximo de 3.333 goteros por sector.

$$\text{Nº goteros/sector} = (8 \text{ m}^3/\text{h} * 1.000 \text{ l/m}^3) / (2,4 \text{ l/h}) = \mathbf{3.333,3 \text{ goteros}}$$

Estos 3.333 goteros desarrollan 2.499,75 metros de tubería en las zonas arbustivas, tapizantes y xerófilas, donde el espaciamiento entre goteros es de 0,75 metros. Por lo tanto, la longitud máxima de tubería por sector será de 2.499,75 metros.

En las zonas de arbolado hay un total de 1020 goteros que equivalen a 204 circunferencias de goteros, cada una va colocada en un árbol con una longitud de tubería de 4 metros, lo que da lugar a una longitud total de 816 metros.

Para ver la sectorización del goteo en la parcela se remite a los siguientes planos: Plano Nº 13: Sistema de riego por goteo en arbolado, y plano Nº 14: Sectorización del riego por goteo en tapizantes, arbustivas y xerófilas.



Sector	XERÓFILAS				
	Zona	L (m)	Nº goteros	Q (l/h)	Q (m³/h)
S1	G1	320,6	428	1027,2	1,03
	G2	290,5	388	931,2	0,93
	G3	248,6	332	796,8	0,80
	G4	648,7	865	2076	2,08
	G5	918,52	1225	2940	2,94
S2	G6	404,56	540	1296	1,30
	G7	378,57	505	1212	1,21
	G8	287,24	383	919,2	0,92
	G9	245,97	328	787,2	0,79
	G10	954,32	1273	3055,2	3,06
S3	G11	385,67	515	1236	1,24
	G12	730,18	974	2337,6	2,34
	G13	240,69	321	770,4	0,77
	G14	661,84	883	2119,2	2,12
S4	G15	795,66	1061	2546,4	2,55
	G16	854,88	1140	2736	2,74
	G21	470,49	628	1507,2	1,51
S5	G17	670,92	895	2148	2,15
	G18	610,38	814	1953,6	1,95
	G19	164,33	220	528	0,53
	G20	965,89	1288	3091,2	3,09
S6	G22	985,26	1314	3153,6	3,15
	G23	175,22	234	561,6	0,56
	G24	296,44	396	950,4	0,95
S7	G25	841,68	1123	2695,2	2,70
	G26	250,43	334	801,6	0,80
	G27	390,66	521	1250,4	1,25
	G30	350,6	468	1123,2	1,12
	G34	514,29	686	1646,4	1,65
S8	G28	108,74	145	348	0,35
	G29	564	753	1807,2	1,81
	G31	958,32	1273	3055,2	3,06
S9	G32	833,92	1112	2668,8	2,67
	G33	658,5	878	2107,2	2,11

Tabla nº 28: Sectorización plantas xerófilas. Elaboración propia.



PLANTAS XERÓFILAS			
Sector	L (m)	Nº goteros	Q (m³/h)
S1	2426,92	3238	7,77
S2	2270,66	3029	7,27
S3	2018,38	2693	6,46
S4	2121,03	2829	6,79
S5	2411,52	3217	7,72
S6	1456,92	1944	4,67
S7	2347,66	3132	7,52
S8	1631,06	2171	5,21
S9	1492,42	1990	4,78

Tabla nº 29: Características sectores plantas xerófilas. Elaboración propia.

TAPIZANTES Y ARBUSTIVAS					
Sector	Zona	L (m)	Nº goteros	Q (l/h)	Q (m³/h)
S10	T1	680,22	907	2176,8	2,18
	T2	140,14	187	448,8	0,45
	T3	821	1095	2628	2,63
	T28	90,51	121	290,4	0,29
S11	T4	1265,3	1688	4051,2	4,05
	T9	421,16	562	1348,8	1,35
S12	T5	1459,3	1946	4670,4	4,67
	T6	646,28	862	2068,8	2,07
	T31	29,53	40	96	0,10
	T32	13,24	18	43,2	0,04
S13	T7	1105,65	1475	3540	3,54
	T8	355,67	473	1135,2	1,14
	T29	23,15	31	74,4	0,07
	T30	13,25	18	43,2	0,04
S14	T11	952,11	1270	3048	3,05
	T12	1147,78	1531	3674,4	3,67
S15	T13	1600,33	2134	5121,6	5,12
	T14	627,88	838	2011,2	2,01
S16	T15	263,08	351	842,4	0,84
	T16	679,09	906	2174,4	2,17
	T17	206,44	276	662,4	0,66
	T18	986,97	1316	3158,4	3,16
S17	T19	714,46	953	2287,2	2,29
	T20	706,62	943	2263,2	2,26
	T21	987,99	1318	3163,2	3,16
S18	T23	385,22	514	1233,6	1,23



S19	T24	754,69	1007	2416,8	2,42
	T25	674,53	900	2160	2,16
	T26	985,55	1315	3156	3,16
	T27	402,41	537	1288,8	1,29
	T10	166,01	222	532,8	0,53
	T22	410,63	548	1315,2	1,32
	T33	161,53	216	518,4	0,52

Tabla nº 30: Sectorización plantas tapizantes y arbustivas. Elaboración propia.

TAPIZANTES Y ARBUSTIVAS			
Sector	L (m)	Nº goteros	Q (m³/h)
S10	1731,87	2310	5,544
S11	1686,46	2250	5,400
S12	2148,35	2866	6,739
S13	1497,72	1997	5,800
S14	2099,89	2801	6,722
S15	2228,21	2972	7,133
S16	2135,58	2849	6,834
S17	2409,07	3214	7,714
S18	1814,44	2421	5,810
S19	2126,13	2838	6,811

Tabla nº 31: Características sectores plantas tapizantes y arbustivas. Elaboración propia.

#### 4.1.2.3. Dimensionado de la red de riego por goteo:

Para dimensionar las tuberías terciaria, secundaria y principal de la red de riego por goteo deben cumplirse los mismos requisitos que en el dimensionado de las tuberías de riego con emisores de pluviometría constante:

- La velocidad del agua dentro de la tubería debe estar comprendida entre 1-2 m/s.
- La tubería principal debe ser capaz de soportar la presión estática, que es de 8 bares. (Ver Figura nº 1: Recta de servicio).

Para ver los diámetros usados en las tuberías de riego por goteo se remite a los planos: plano Nº 11: Distribución y dimensionado del riego por goteo en xerófilas, y plano Nº12: Distribución y dimensionado del riego por goteo en tapizantes y arbustivas.

#### ➤ Tubería terciaria:





Se trata de la tubería que alimenta a la tubería portagoteros. La velocidad que circule en el interior de esta tubería debe estar comprendida entre 1-2 m/s.

Aplicando la siguiente fórmula se obtiene la velocidad en las tuberías terciarias del riego por goteo:

$$V \text{ (m/s)} = Q \text{ (m}^3\text{/s)} / \text{sección} = (Q * 4) / (\pi D^2)$$

A continuación se muestra una tabla con los caudales y las características de la tubería terciaria en las distintas zonas del riego. En cada tubería terciaria se usa el mismo diámetro para unificar materiales y facilitar el trabajo a la hora del montaje. En algunos tramos de tubería terciaria los caudales son muy pequeños por lo que la tubería estará sobredimensionada.

ZONA	Q(m <sup>3</sup> /h)	Q(m <sup>3</sup> /s)	Dn (mm)	Dint (mm)	V (m/s)	TIMBRAJE
G1	1,03	0,000285	20	17	1,26	4,08
G2	0,93	0,000259	16	14	1,73	3,24
G3	0,80	0,000221	16	14	1,48	3,24
G4	2,08	0,000577	25	22	1,52	3,24
G5	2,94	0,000817	32	27	1,41	4,08
G6	1,30	0,000360	20	17	1,59	4,08
G7	1,21	0,000337	20	17	1,48	4,08
G8	0,92	0,000255	16	14	1,71	3,24
G9	0,79	0,000219	16	14	1,46	3,24
G10	3,06	0,000849	32	27	1,46	4,02
G11	1,24	0,000343	20	17	1,51	4,08
G12	2,34	0,000649	25	22	1,71	3,24
G13	0,77	0,000214	16	14	1,43	3,24
G14	2,12	0,000589	25	21	1,67	4,08
G15	2,55	0,000707	32	25	1,46	6,4
G16	2,74	0,000760	32	27	1,31	4,08
G17	2,15	0,000597	25	21	1,69	4,08
G18	1,95	0,000543	25	21	1,54	4,08
G19	0,53	0,000147	16	14	0,98	3,24
G20	3,09	0,000859	32	27	1,48	4,08
G21	1,51	0,000419	20	17	1,84	4,08
G22	3,15	0,000876	32	25	1,81	4,08
G23	0,56	0,000156	16	14	1,04	3,24
G24	0,95	0,000264	16	14	1,77	3,24
G25	2,70	0,000749	32	25	1,55	4,08
G26	0,80	0,000223	16	14	1,49	3,24
G27	1,25	0,000347	20	17	1,53	4,08
G28	0,35	0,000097	16	14	0,65	3,24
G29	1,81	0,000502	25	21	1,42	4,08
G30	1,12	0,000312	20	17	1,37	4,08
G31	3,06	0,000849	40	31	1,12	6,4
G32	2,67	0,000741	32	25	1,53	6,4



<b>G33</b>	2,11	0,000585	25	21	1,66	4,08
<b>G34</b>	1,65	0,000457	25	21	1,30	4,08
<b>T1</b>	2,18	0,000605	25	21	1,71	4,08
<b>T2</b>	0,45	0,000125	16	14	0,83	3,24
<b>T3</b>	2,63	0,000730	32	27	1,26	4,08
<b>T4</b>	4,05	0,001125	40	31	1,49	6,4
<b>T5</b>	4,67	0,001297	40	34	1,43	4,08
<b>T6</b>	2,07	0,000575	25	22	1,51	3,24
<b>T7</b>	3,54	0,000983	40	31	1,30	6,4
<b>T8</b>	1,14	0,000315	20	17	1,39	4,08
<b>T9</b>	1,35	0,000375	20	17	1,65	4,05
<b>T10</b>	0,53	0,000148	16	14	0,99	3,24
<b>T11</b>	3,05	0,000847	32	27	1,46	4,08
<b>T12</b>	3,67	0,001021	40	31	1,35	6,4
<b>T13</b>	5,12	0,001423	40	34	1,57	4,08
<b>T14</b>	2,01	0,000559	25	21	1,58	4,08
<b>T15</b>	0,84	0,000234	16	14	1,56	3,24
<b>T16</b>	2,17	0,000604	25	22	1,59	3,24
<b>T17</b>	0,66	0,000184	16	14	1,23	3,24
<b>T18</b>	3,16	0,000877	32	27	1,51	4,08
<b>T19</b>	2,29	0,000635	25	22	1,67	3,24
<b>T20</b>	2,26	0,000629	25	22	1,65	3,24
<b>T21</b>	3,16	0,000879	32	27	1,51	4,08
<b>T22</b>	1,32	0,000365	20	17	1,61	4,08
<b>T23</b>	1,23	0,000343	20	17	1,51	4,08
<b>T24</b>	2,42	0,000671	25	22	1,77	3,24
<b>T25</b>	2,16	0,000600	25	22	1,58	3,24
<b>T26</b>	3,16	0,000877	32	27	1,51	4,08
<b>T27</b>	1,29	0,000358	20	17	1,58	4,08
<b>T28</b>	0,29	0,000081	16	14	0,54	3,24
<b>T29</b>	0,07	0,000021	16	14	0,14	3,24
<b>T30</b>	0,04	0,000012	16	14	0,08	3,24
<b>T31</b>	0,10	0,000026	16	13,8	0,18	3,24
<b>T32</b>	0,04	0,000012	16	13,8	0,081	3,24
<b>T33</b>	0,52	0,000144	16	13,8	0,96	3,24

Tabla nº 32: Dimensionado tuberías terciarias. Elaboración propia.

➤ **Tubería secundaria:**

Se trata de la tubería que conecta la tubería terciaria a la electroválvula. Esta tubería también debe cumplir la condición de la velocidad del agua, que como se ha mencionado anteriormente, debe estar comprendida entre 1-2 m/s.

Se toma como ejemplo de cálculo el sector 1 y se muestra un croquis del sector con los tramos en los que se ha dividido la tubería secundaria para su dimensionado y una tabla donde se recogen las velocidades y características de la tubería en los diferentes tramos:

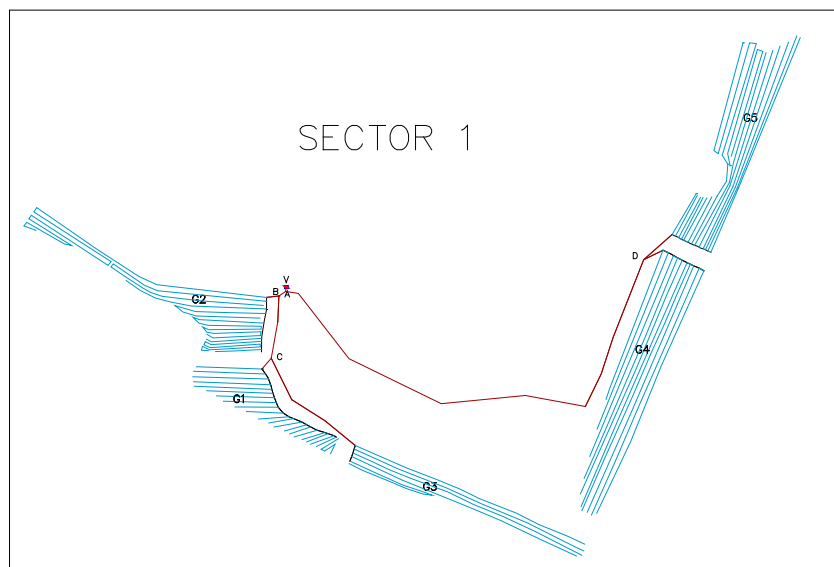


Figura nº 19: Croquis de la tubería secundaria en el sector 1. Elaboración propia.

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q(m <sup>3</sup> /s)	Dn (mm)	Dint (mm)	V (m/s)	TIMBRAJE
S1	V-A	0,0021587	50	38,8	1,83	6,4
	A-B	0,000765	32	27,2	1,32	4,08
	B-G2	0,000259	16	13,8	1,73	3,24
	B-C	0,000507	25	22	1,33	3,24
	C-G1	0,000285	20	17	1,26	4,08
	C-G3	0,000221	16	13,8	1,48	3,24
	A-D	0,001393	40	34	1,53	4,08
	D-G4	0,000577	25	22	1,52	3,24
	D-G5	0,000817	32	27,2	1,41	4,08

Tabla nº 33: Dimensionado tubería secundaria sector 1. Elaboración propia.

Q (m<sup>3</sup>/s) = caudal que circula por la tubería secundaria.

Dn (mm) = diámetro nominal.

Dint (mm) = diámetro interior de la tubería.

V (m/s) = velocidad dentro de la tubería.

Los cálculos para el resto de las tuberías secundarias siguen el mismo procedimiento. Cada tubería se divide en tramos en función del caudal circulante, y se dimensiona con diámetros que cumplan la condición de la velocidad. En algunos tramos, el caudal circulante es muy pequeño, por lo que la tubería estará sobredimensionada.



A continuación se muestran los croquis de cada sector con los tramos en los que se ha dividido para dimensionar las tuberías y las tablas donde se recogen los datos y cálculos de cada sector:

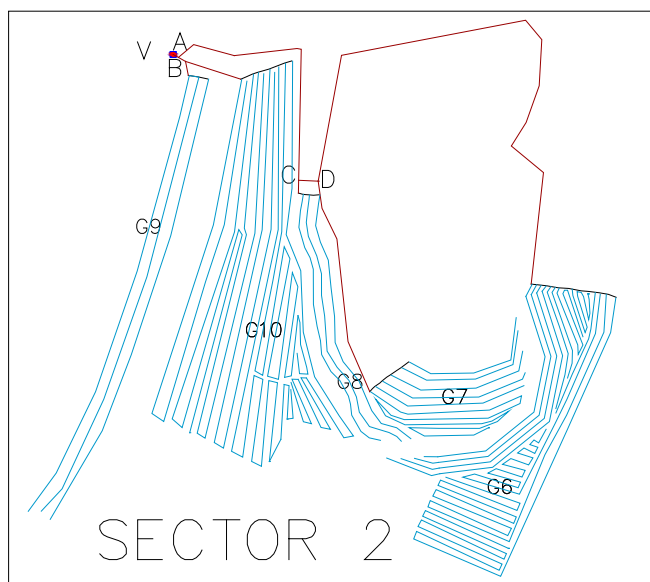


Figura nº 20: Croquis de la tubería secundaria en el sector 2. Elaboración propia.

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q(m³/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	V (m/s)	TIMBRAJE
S2	V-A	0,0020193	50	38,8	1,71	6,4
	A-B	0,001067	40	34	1,18	4,08
	A-C	0,000952	40	31	1,26	6,4
	B-G9	0,000219	16	13,8	1,46	3,24
	B-G10	0,000849	32	27,2	1,46	4,08
	C-D	0,000697	32	27,2	1,20	4,02
	C-G8	0,000255	16	13,8	1,71	3,24
	D-G7	0,000337	20	17	1,48	4,08
	D-G6	0,000360	20	17	1,59	4,08

Tabla nº 34 Dimensionado tubería secundaria sector 2. Elaboración propia.

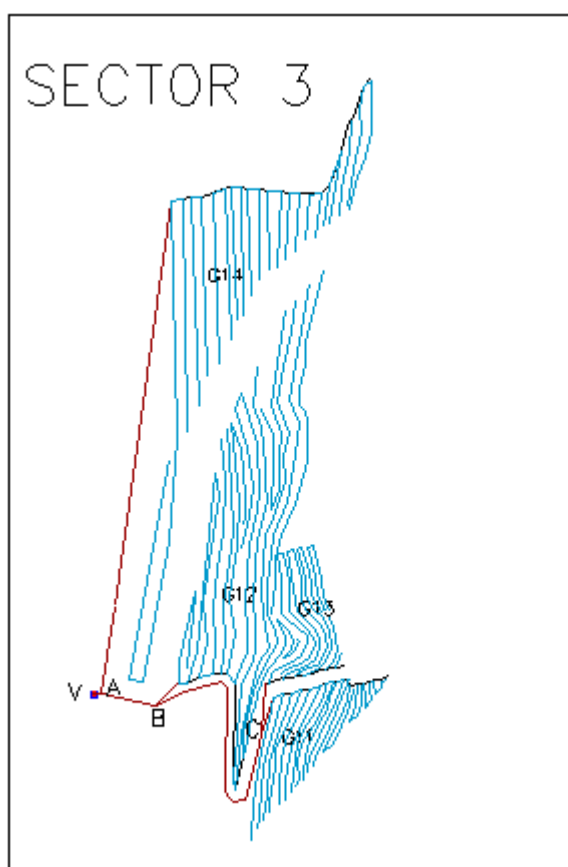


Figura nº 21: Croquis de la tubería secundaria en el sector 3. Elaboración propia.

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q(m³/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	V (m/s)	TIMBRAJE
S3	V-A	0,0017953	50	38,8	1,52	6,4
	A-B	0,001207	40	31	1,60	6,4
	A-G14	0,000589	25	22	1,55	3,24
	B-G12	0,000649	25	22	1,71	3,24
	B-C	0,000557	25	22	1,47	3,24
	C-G13	0,000214	19	13,8	1,43	3,24
	C-G11	0,000343	20	17	1,51	4,08

Tabla nº 35: Dimensionado tubería secundaria sector 3. Elaboración propia.

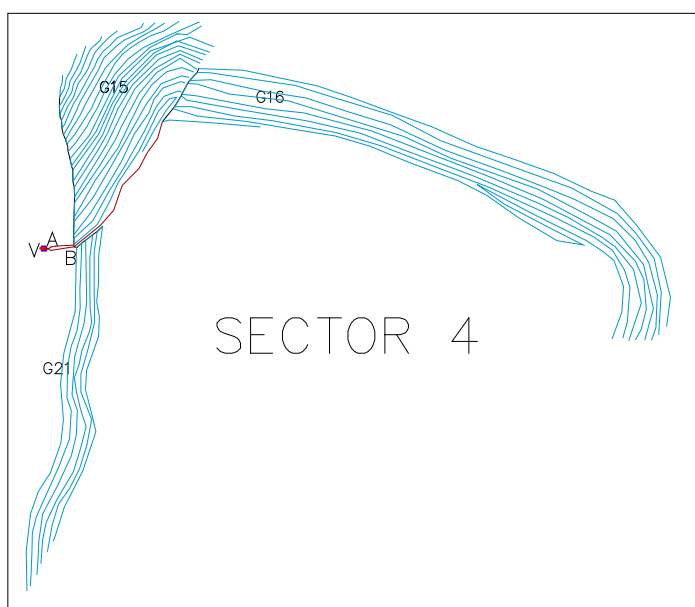


Figura nº 22: Croquis de la tubería secundaria en el sector 4. Elaboración propia.

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q(m³/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	V (m/s)	TIMBRAJE
S4	V-A	0,001886	50	38,8	1,60	6,4
	A-B	0,001179	40	34	1,30	4,08
	A-G15	0,000707	25	22	1,86	3,24
	B-G16	0,000760	40	31	1,01	6,4
	B-G21	0,000419	25	22	1,10	3,24

Tabla nº 36: Dimensionado tubería secundaria sector 4. Elaboración propia.



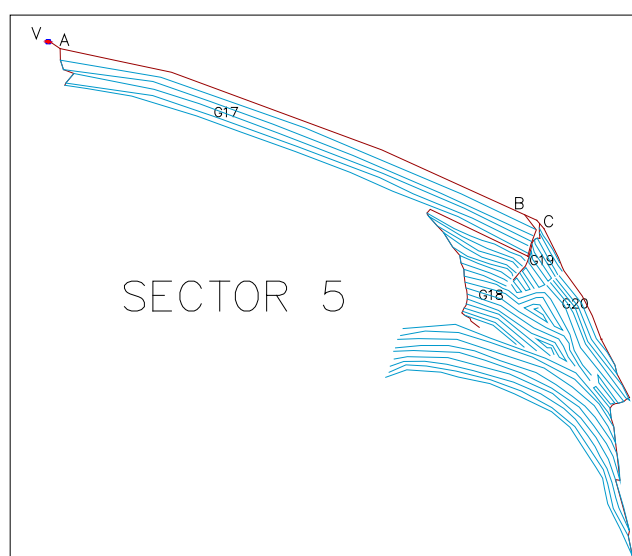


Figura nº 23: Croquis de la tubería secundaria en el sector 5. Elaboración propia.

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q(m <sup>3</sup> /s)	Dn (mm)	Dint (mm)	V (m/s)	TIMBRAJE
S5	V-A	0,0021447	50	38,8	1,81	6,4
	A-B	0,001548	40	34	1,70	4,08
	A-G17	0,000597	25	22	1,57	3,24
	B-G18	0,000543	25	22	1,43	3,24
	B-C	0,001005	32	27,2	1,73	4,08
	C-G19	0,000147	16	13,8	0,98	3,24
	C-G20	0,000859	32	27,2	1,48	4,08

Tabla nº 37: Dimensionado tubería secundaria sector 5. Elaboración propia.

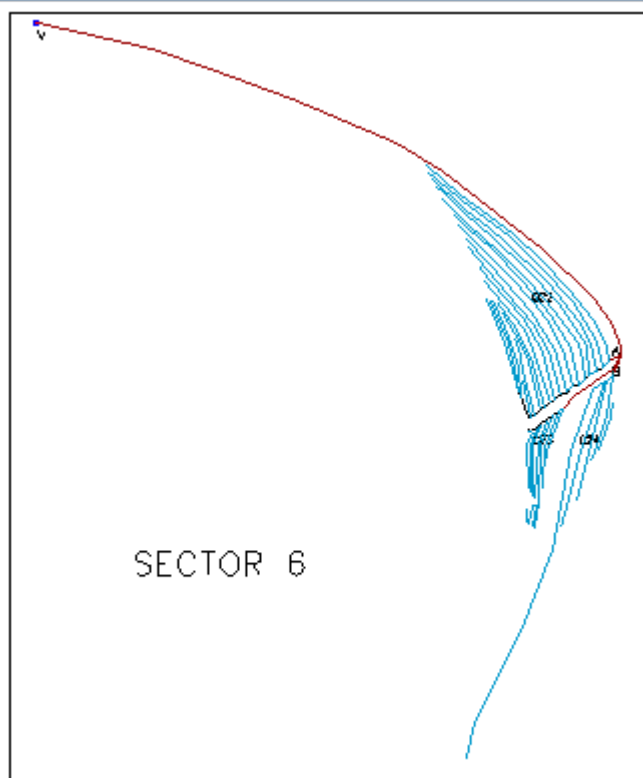


Figura nº 24: Croquis de la tubería secundaria en el sector 6. Elaboración propia. Agosto 2014.

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q(m³/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	V (m/s)	TIMBRAJE
S6	V-A	0,001296	40	34	1,43	4,08
	A-B	0,000420	25	22	1,11	4,08
	A-G22	0,000876	32	27,2	1,51	4,08
	B-G23	0,000156	16	13,8	1,04	3,24
	B-G24	0,000264	20	17	1,16	4,08

Tabla nº 38: Dimensionado tubería secundaria sector 6. Elaboración propia.

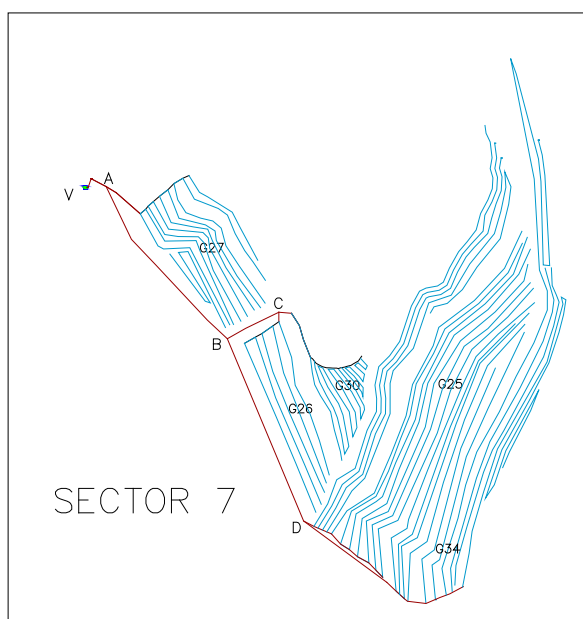


Figura nº 25: Croquis de la tubería secundaria en el sector 7. Elaboración propia.

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q(m³/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	V (m/s)	TIMBRAJE
S7	V-A	0,002088	50	38,8	1,77	6,4
	A-B	0,001283	40	34	1,41	4,08
	A-G27	0,000347	20	17	1,53	4,08
	B-C	0,000535	25	22	1,41	3,24
	B-D	0,000749	40	31	0,99	6,4
	C-G26	0,000223	16	13,8	1,49	3,24
	C-G30	0,000312	20	17	1,38	4,08
	D-G25	0,000749	32	27,2	1,29	4,08
	D-G34	0,000457	25	22	1,20	3,24

Tabla nº 39: Dimensionado tubería secundaria sector 7. Elaboración propia.

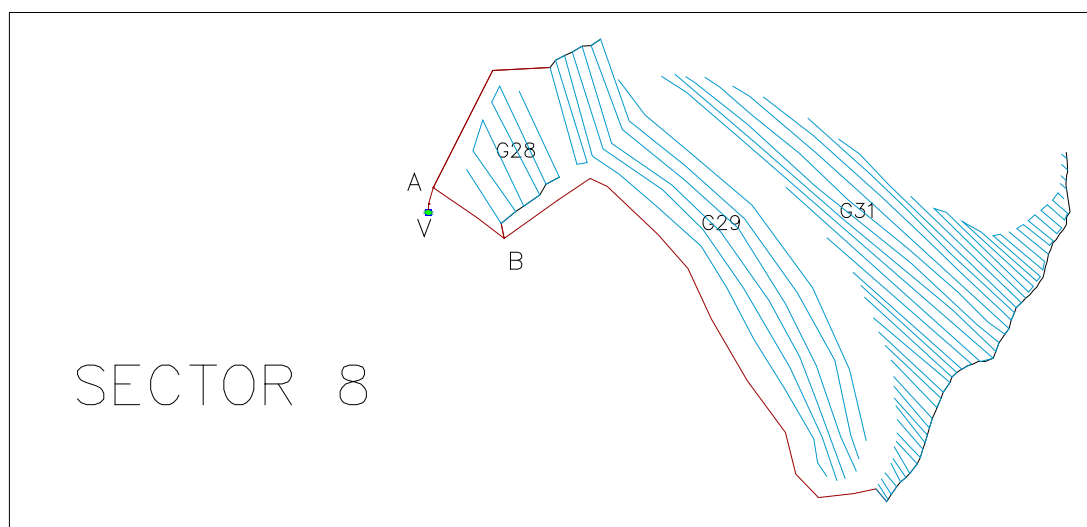


Figura nº 26: Croquis de la tubería secundaria en el sector 8. Elaboración propia. Agosto 2014.

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q(m <sup>3</sup> /s)	Dn (mm)	Dint (mm)	V (m/s)	TIMBRAJE
S8	V-A	0,0014473	50	38,8	1,22	6,4
	A-B	0,000945	40	34	1,04	4,08
	A-G29	0,000502	25	22	1,32	3,24
	B-G28	0,000097	16	13,8	0,65	3,24
	B-G31	0,000849	40	31	1,12	6,4

Tabla nº 40: Dimensionado tubería secundaria sector 8. Elaboración propia.

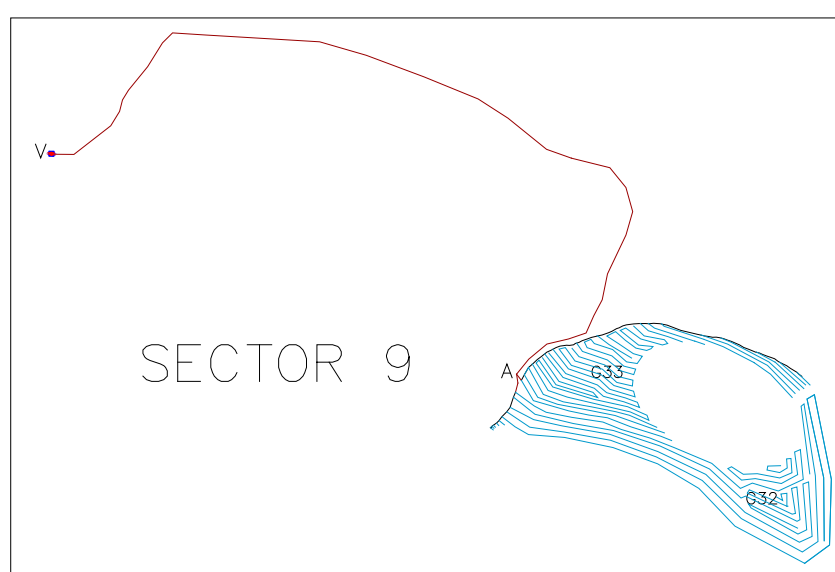


Figura nº 27: Croquis de la tubería secundaria en el sector 9. Elaboración propia.



TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q(m³/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	V (m/s)	TIMBRAJE
S9	V-A	0,0013267	50	38,8	1,12	6,4
	A-G33	0,000585	25	22	1,54	3,24
	A-G32	0,000741	25	22	1,95	3,24

Tabla nº 41: Dimensionado tubería secundaria sector 9. Elaboración propia.

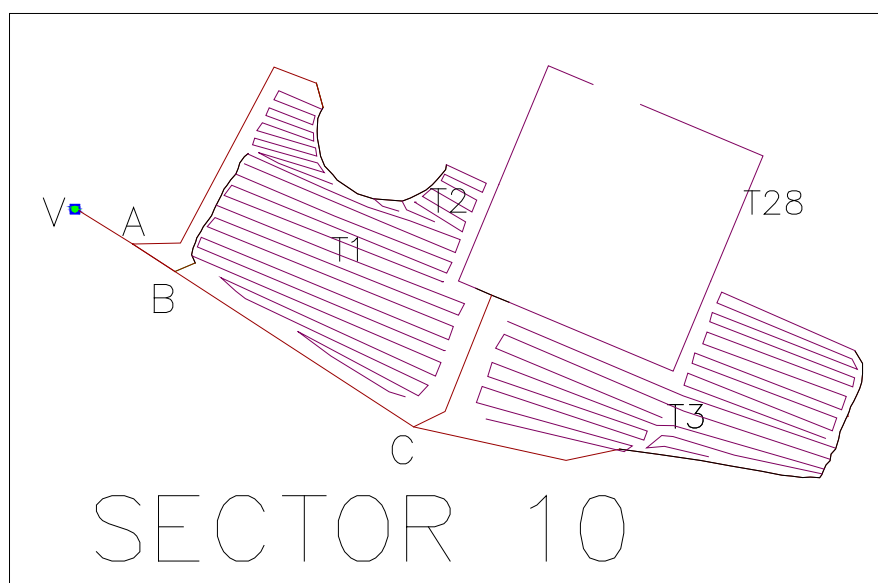


Figura nº 28: Croquis de la tubería secundaria en el sector 10. Elaboración propia.

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q(m³/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	V (m/s)	TIMBRAJE
S10	V-A	0,00154	40	34	1,70	4,08
	A-T2	0,000125	16	13,8	0,83	3,24
	A-B	0,001415	40	34	1,56	4,08
	B-T1	0,000605	25	22	1,59	3,24
	B-C	0,000811	32	24,8	1,68	6,4
	C-T28	0,000081	16	13,8	0,54	3,24
	C-T3	0,000730	32	27,2	1,26	4,08

Tabla nº 42: Dimensionado tubería secundaria sector 10. Elaboración propia.

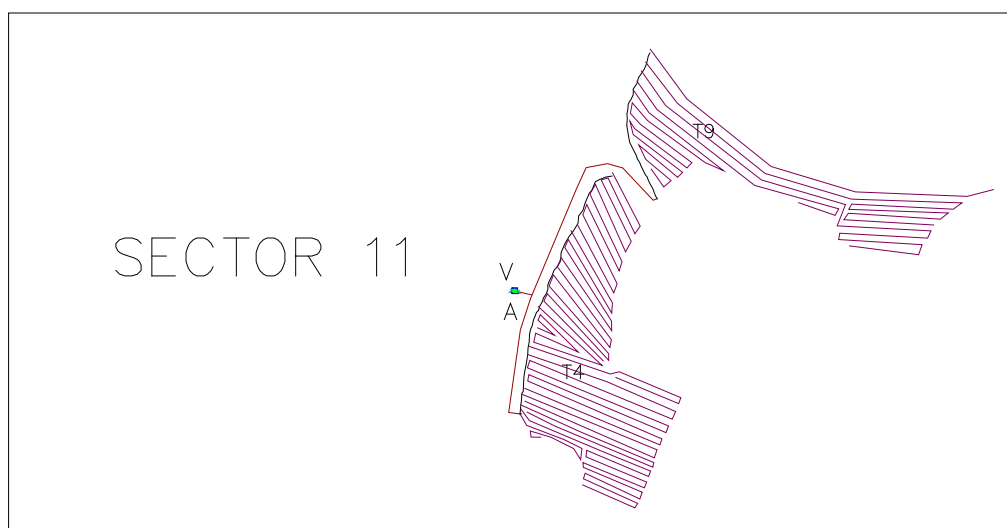


Figura nº 29: Croquis de la tubería secundaria en el sector 11. Elaboración propia.

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q(m³/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	V (m/s)	TIMBRAJE
S11	V-A	0,0015	50	38,8	1,27	6,4
	A-T4	0,001125	40	34	1,24	4,08
	A-T9	0,000375	32	24,8	0,78	6,4

Tabla nº 43: Dimensionado tubería secundaria sector 11. Elaboración propia.

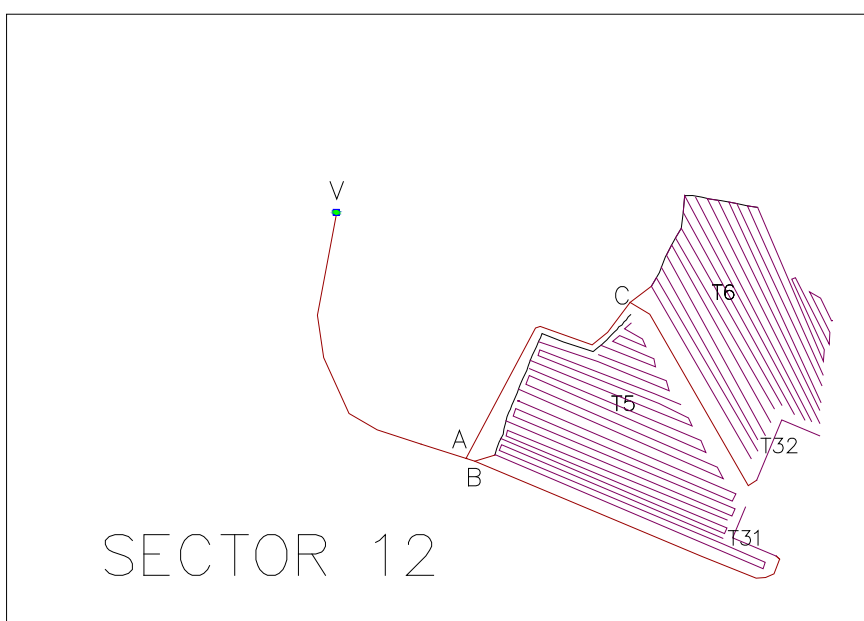


Figura nº 30: Croquis de la tubería secundaria en el sector 12. Elaboración propia.





TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q(m <sup>3</sup> /s)	Dn (mm)	Dint (mm)	V (m/s)	TIMBRAJE
S12	V-A	0,001872	50	38,8	1,58	6,4
	A-B	0,001297	40	34	1,43	4,08
	A-C	0,000575	32	24,8	1,19	6,4
	B-T5	0,001297	40	31	1,72	6,4
	B-T31	0,000027	16	13,8	0,18	3,24
	C-T6	0,000575	25	22	1,51	3,24
	C-T32	0,000012	16	13,8	0,08	3,24

Tabla nº 44: Dimensionado tubería secundaria sector 12. Elaboración propia.



Figura nº 31: Croquis de la tubería secundaria en el sector 13. Elaboración propia.



TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q(m <sup>3</sup> /s)	Dn (mm)	Dint (mm)	V (m/s)	TIMBRAJE
S13	V-A	0,0016113	50	38,8	1,36	6,4
	A-B	0,001331	40	34	1,47	4,08
	A-T7	0,000983	40	31	1,30	6,4
	B-C	0,000348	20	17	1,53	4,08
	B-T8	0,000315	20	17	1,40	4,08
	C-T29	0,000021	16	13,8	0,14	3,24
	C-T30	0,000012	16	13,8	0,08	3,24

Tabla nº 45: Dimensionado tubería secundaria sector 13. Elaboración propia.

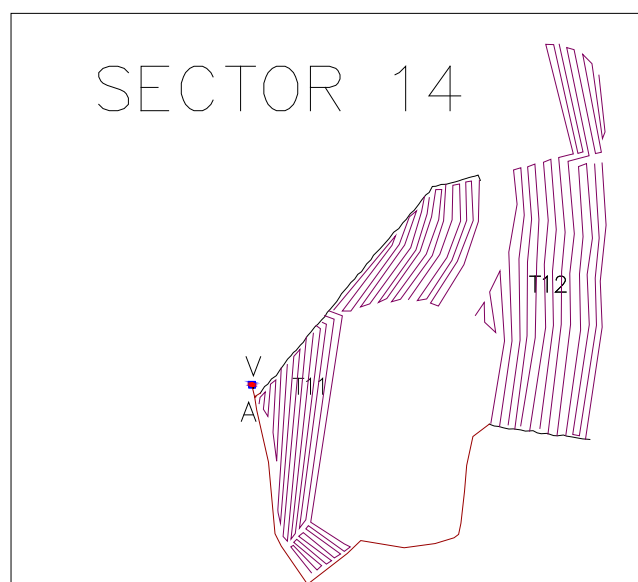


Figura nº 32: Croquis de la tubería secundaria en el sector 14. Elaboración propia.

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q(m <sup>3</sup> /s)	Dn (mm)	Dint (mm)	V (m/s)	TIMBRAJE
S14	V-A	0,0018673	50	38,8	1,58	6,4
	A-T11	0,000847	32	27,2	1,46	4,08
	A-T12	0,001021	32	27,2	1,76	4,08

Tabla nº 46: Dimensionado tubería secundaria sector 14. Elaboración propia.

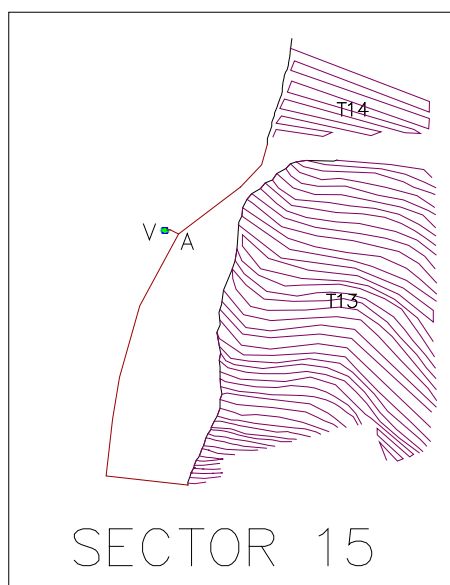


Figura nº 33: Croquis de la tubería secundaria en el sector 15. Elaboración propia.

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q(m <sup>3</sup> /s)	Dn (mm)	Dint (mm)	V (m/s)	TIMBRAJE
S15	V-A	0,0019813	50	38,8	1,68	6,4
	A-T13	0,001423	40	31	1,88	6,4
	A-T14	0,000559	25	22	1,47	3,24

Tabla nº 47: Dimensionado tubería secundaria sector 15. Elaboración propia.

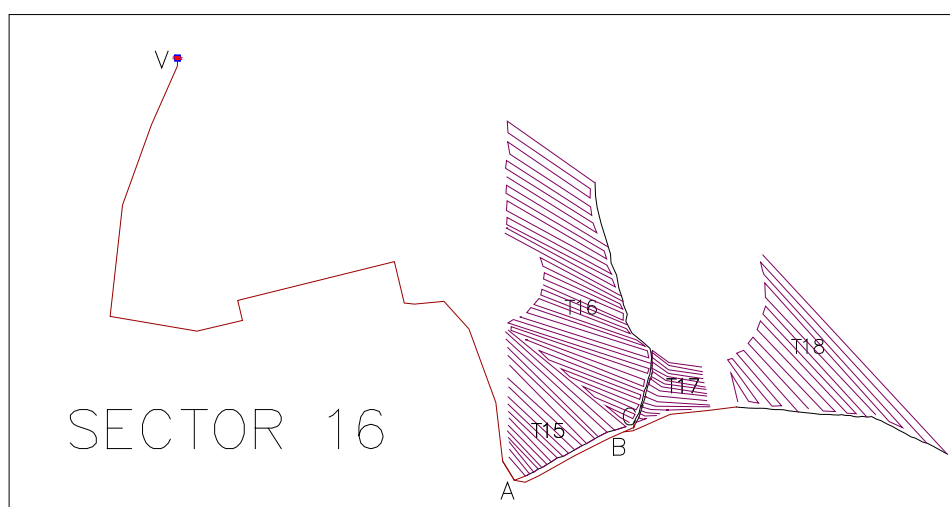


Figura nº 34: Croquis de la tubería secundaria en el sector 16. Elaboración propia.



TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q(m <sup>3</sup> /s)	Dn (mm)	Dint (mm)	V (m/s)	TIMBRAJE
S16	V-A	0,0018993	50	38,8	1,61	6,4
	A-T15	0,000234	16	13,8	1,56	3,24
	A-B	0,001665	50	38,8	1,41	6,4
	B-C	0,000788	32	27,2	1,36	4,08
	B-T18	0,000877	40	31	1,16	6,4
	C-T17	0,000184	16	13,8	1,23	3,24
	C-T16	0,000604	25	22	1,59	3,24

Tabla nº 48: Dimensionado tubería secundaria sector 16. Elaboración propia.

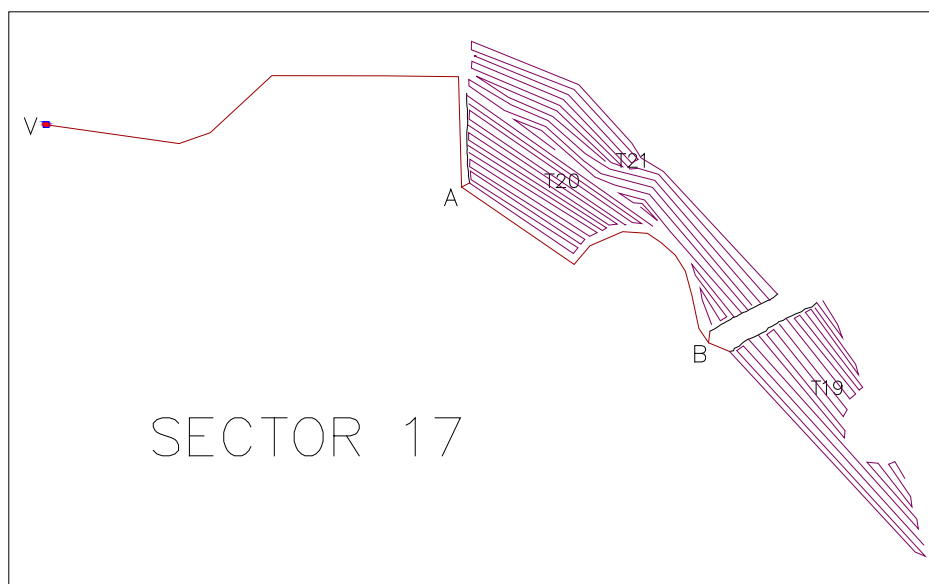


Figura nº 35: Croquis de la tubería secundaria en el sector 17. Elaboración propia.

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q(m <sup>3</sup> /s)	Dn (mm)	Dint (mm)	V (m/s)	TIMBRAJE
S17	V-A	0,0021427	50	38,8	1,81	6,4
	A-T20	0,000629	25	22	1,65	3,24
	A-B	0,001514	50	38,8	1,28	6,4
	B-T19	0,000635	25	22	1,67	3,24
	B-T21	0,000879	32	27,2	1,51	4,08

Tabla nº 49: Dimensionado tubería secundaria sector 17. Elaboración propia. Agosto 2014.

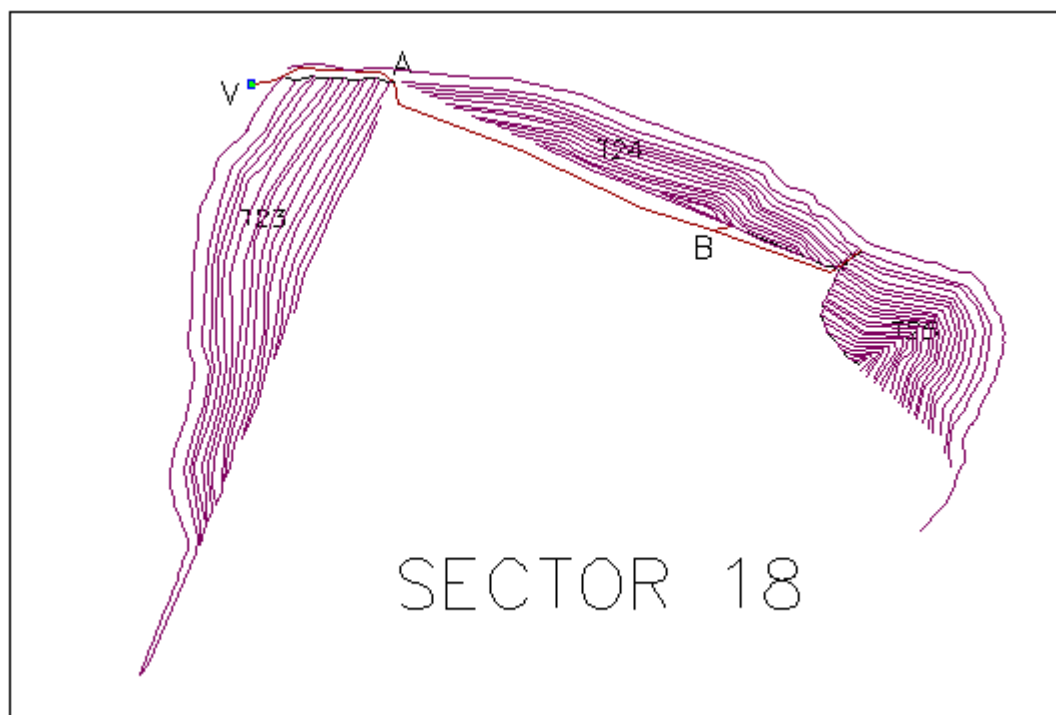


Figura nº 36: Croquis de la tubería secundaria en el sector 18. Elaboración propia.

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q(m³/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	V (m/s)	TIMBRAJE
S18	V-A	0,001614	50	38,8	1,37	6,4
	A-T23	0,000343	20	17	1,51	4,08
	A-B	0,001271	40	34	1,40	4,08
	B-T24	0,000671	32	27,2	1,16	4,08
	B-T25	0,000600	25	22	1,58	3,24

Tabla nº 50: Dimensionado tubería secundaria sector 18. Elaboración propia. Agosto 2014.

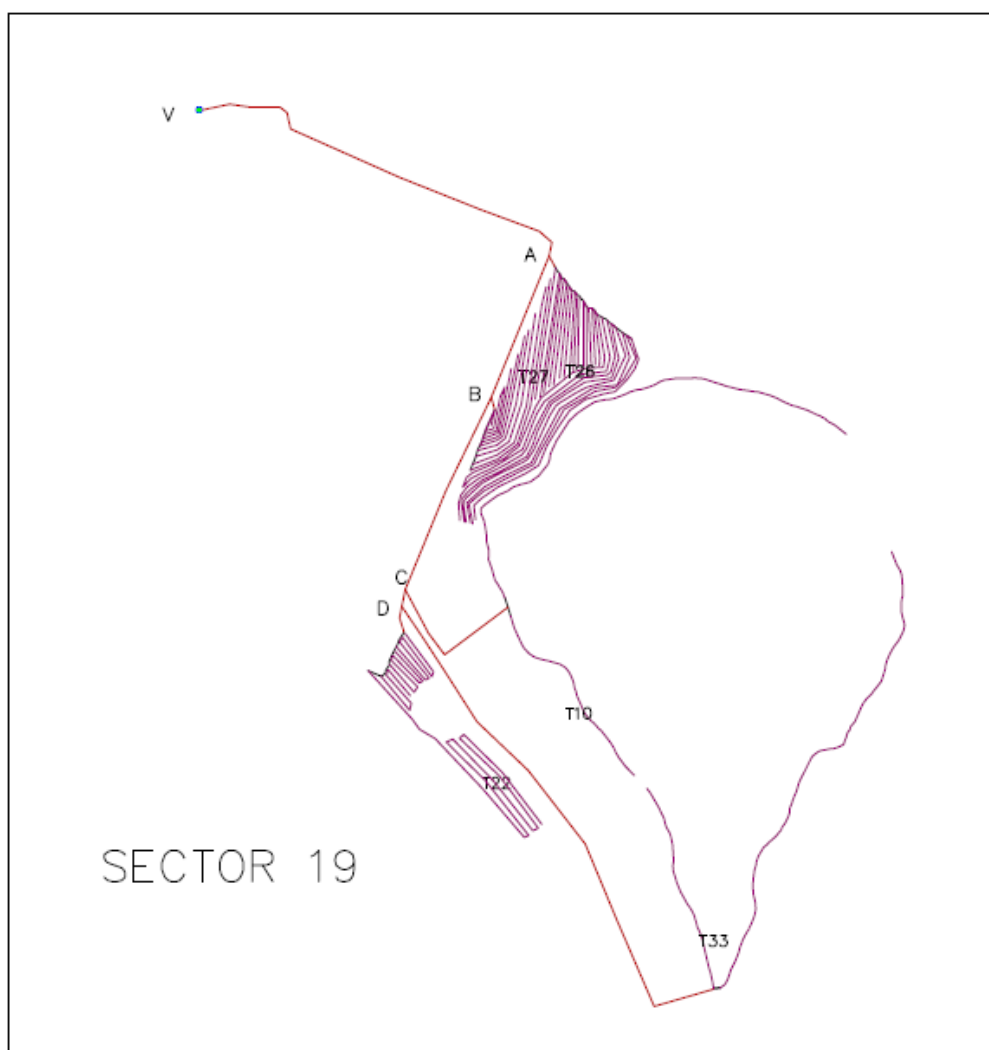


Figura nº 37: Croquis de la tubería secundaria en el sector 19. Elaboración propia.

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q(m³/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	V (m/s)	TIMBRAJE
S19	V-A	0,001892	50	38,8	1,60	6,4
	A-T26	0,000877	32	27,2	1,51	4,08
	A-B	0,000871	40	31	1,15	6,4
	B-T27	0,000358	20	17	1,58	4,08
	B-C	0,000856	40	31	1,13	6,4
	C-D	0,000509	25	22	1,34	3,24
	C-T10	0,000148	16	13,8	0,99	3,24
	D-T22	0,000365	20	17,4	1,54	4,08
	D-T33	0,000144	16	13,8	0,96	3,24

Tabla nº 51: Dimensionado tubería secundaria sector 19. Elaboración propia.





A continuación se muestra una tabla con el dimensionado de las tuberías secundarias del riego por goteo en el arbolado:

SECTOR	Q(m <sup>3</sup> /s)	V (m/s)
S20	0,0002033	1,36
S21	0,0002067	1,38
S22	0,00027	1,81

Tabla nº 52: Dimensionado tuberías secundarias arbolado. Elaboración propia.

Se ha elegido una tubería con un diámetro nominal de 16 mm, un diámetro interior de 13,8 mm, y un timbraje de 3,24 atm.

➤ **Tubería principal:**

Es la tubería que conecta la electroválvula con la toma.

A continuación se muestra una tabla con la longitud de la tubería principal para cada toma y el caudal que circulará por ella:

SECTORES	L(m)	Q(m <sup>3</sup> /h)
S1	95,50	7,77
S2	5,30	7,27
S3	8,40	6,46
S4	12,44	6,79
S5	62,29	7,72
S6	300,10	4,67
S7	19,41	7,68
S8	19,28	5,21
S9	17,63	4,78
S10	15,44	5,54
S11	9,20	5,40
S12	6,77	6,74
S13	6,21	5,80
S14	12,47	6,72
S15	9,10	7,13
S16	17,10	6,84
S17	5,20	7,66
S18	11,35	5,81
S19	14,75	6,81
S20	9,31	0,73
S21	9,99	0,74
S22	23,48	0,97

Tabla nº 53: Características tubería principal en cada toma. Elaboración propia.



La tubería principal se dimensionará para el sector más exigente en caudal, como se hizo en el dimensionado de la red de riego con aspersores de pluviometría constante. En este caso el sector que requiere un caudal mayor es el 17 con un caudal de 7,94 m<sup>3</sup>/h y el cual tendrá que cumplir lo siguiente:

- El caudal circulante tendrá velocidades comprendidas entre 1-2 m/s.
- Debe ser capaz de soportar la máxima presión que es la presión estática y que nos da la recta de servicio. Para un caudal de 0 (m<sup>3</sup>/h) hay una presión de 8 bares. (Ver Figura nº1. Recta de servicio).

Los cálculos para la primera comprobación se realizan aplicando la siguiente fórmula:

$$V \text{ (m/s)} = Q \text{ (m}^3\text{/s)} / \text{sección} = (Q * 4) / (\pi * D^2)$$

$$V \text{ (m/s)} = (2,206 * 10^{-3} * 4) / (\pi * 0,0452^2) = 1,37 \text{ m/s} \rightarrow \text{Velocidad aceptable.}$$

Por lo tanto, se elige una tubería de policloruro de vinilo (PVC) con un diámetro nominal de 50 mm, un diámetro interior de 45,2 mm, y la cual soporta una presión de 12,75 bares, que será suficiente para soportar la presión estática de 8 bares.

#### 4.1.2.4. Tiempo de aplicación del riego por goteo:

##### a) Anillos de goteo en árboles no incluidos en zonas de riego:

Necesidades diarias arbolado: 12,22 l/ día y árbol (ver el diseño agronómico de este anejo)

Caudal por gotero = 2,4 l/h.

Nº goteros por árbol = 5 goteros.

Duración del riego = (12,22 l/día y árbol) / (5 goteros/árbol x 2,4 l/h) = 1,02 h = **61,2 min**

##### b) Plantas arbustivas y tapizantes:

Las tuberías de riego se disponen a 75 cm de distancia.

Las necesidades hídricas en arbustivas y tapizantes son: 4,01 l/m<sup>2</sup> y día (ver diseño agronómico de este anejo).

1 gotero riega (0,75 x 0,75) m = 0,56 m<sup>2</sup>, por lo que en 1 m<sup>2</sup> se necesitarán 1,79 goteros.

Duración del riego = (4,01 l/m<sup>2</sup> y día) / (1,79 x 2,4 l/h) = 0,93 h = **56 min.**

##### c) Plantas xerófilas:

Las tuberías de riego están dispuestas cada 75 cm.

Las necesidades hídricas en las plantas xerófilas son: 1,15 l/ m<sup>2</sup> y día.

Un gotero riega (0,75 x 0,75) m = 0,56 m<sup>2</sup>, por lo que en 1 m<sup>2</sup> se necesitarán 1,79 goteros.



Duración del riego =  $(1,15 \text{ l/m}^2 \text{ y día}) / (1,79 \times 2,4 \text{ l/h}) = 0,27 \text{ h} = \mathbf{16,1 \text{ min.}}$

#### 4.1.2.5. Comprobación de la presión mínima necesaria en la toma:

Se debe determinar la presión mínima necesaria en la toma de agua de la misma forma que se hizo para los aspersores de pluviometría constante. Así comprobaremos la viabilidad de la red de riego por goteo.

Para el riego por goteo se utilizan cinco tomas de agua, que aparecen recogidas junto con sus cotas y los sectores a los que riegan en la siguiente tabla:

TOMA	Z <sub>T</sub> (m)	Sectores
1	699,5	S1, S10, S11, S12, S20
2	699,25	S2, S3, S13, S14, S21
3	700,25	S7, S8, S15, S16, S17, S22
4	698	S4, S9
5	695,5	S5, S6, S18, S19

Tabla nº 54: Cotas y sectores de la toma. Elaboración propia. Agosto 2014.

Se realizará la comprobación de la presión mínima necesaria en las cinco tomas del parque considerando el sector más desfavorable en cada una de ellas.

A continuación se muestra un ejemplo del procedimiento de cálculo en la toma 1. En esta toma el sector más desfavorable es el número 1. El punto de unión del primer ramal de la zona G5 es el más alejado de la toma y tiene una cota de 700,6 metros.

Se aplicará la ecuación de Bernoulli entre el punto de unión del primer ramal y la toma, para saber si el agua llega a este punto con la presión de 1,5 atmósferas, que es la presión de funcionamiento de los ramales. A partir de 1,5 atmósferas el fabricante asegura un riego uniforme en todo el ramal siempre que la longitud de éste no supere los 153 metros.

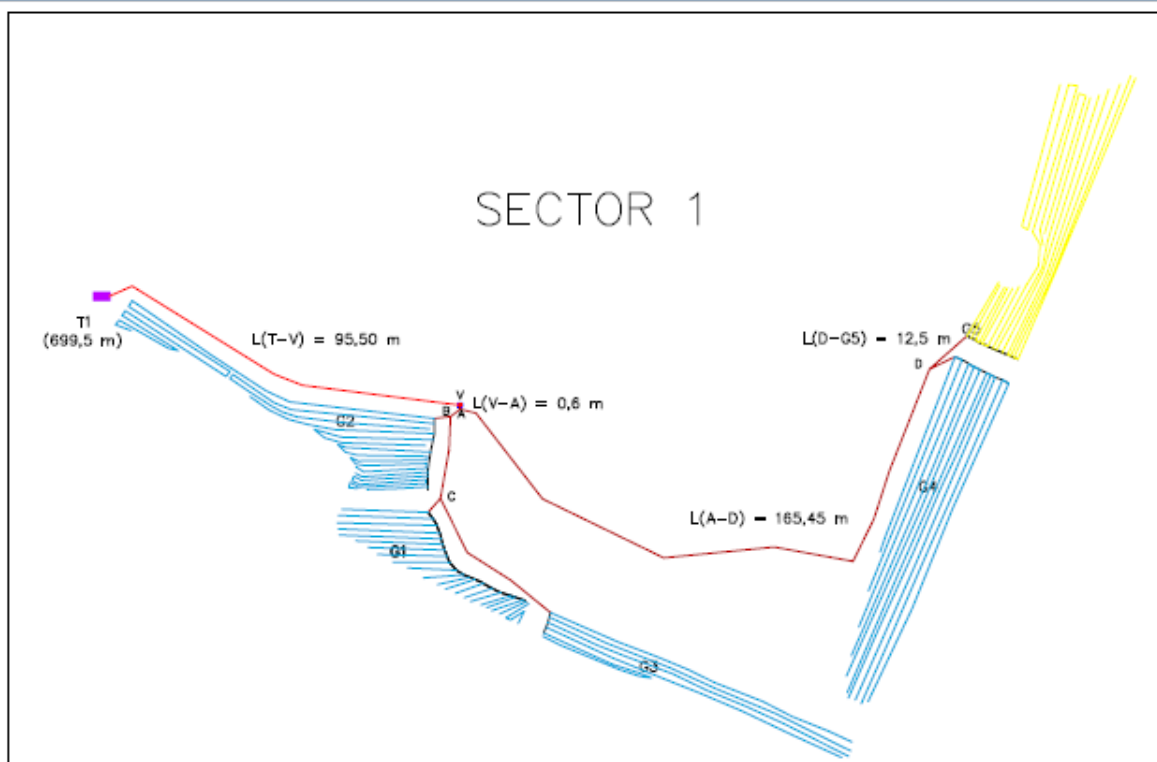


Figura nº 38. Comprobación de la presión en la toma 1. Elaboración propia.

Se calculan las pérdidas de carga entre la toma y el punto G5. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

TOMA 1. SECTOR 1.								
Tramo	Q (m³/s)	Material	Dext (mm)	Dint (mm)	L (m)	J %	F	PdC (m)
T-V	0,00216	PVC	50	45,2	95,5	2,87	1	3,287
V-A	0,00216	PE	50	38,8	0,6	10,80	1	0,078
A-D	0,001393	PE	40	34	165,45	9,40	1	18,666
D-G5	0,000817	PE	32	27,2	12,5	10,65	1	1,598
TOTAL								23,629

Tabla nº 55: Pérdidas de carga por tamos en la toma 1. Elaboración propia.

Aplicando Bernoulli entre la toma y el punto G5 se obtiene la presión en el punto G5. El valor de esta presión, para un correcto funcionamiento, deberá ser mayor que la presión de funcionamiento que, este caso, es de 15 metros. Sustituyendo en la ecuación:

Sustituyendo en la ecuación:

$$Z_T + (P_T / \gamma) = Z_{G5} + (P_{G5} / \gamma) + \sum PdC$$

$$699,5 + 42,50 = 700,6 + (P_{G5} / \gamma) + 23,629$$

$$(P_{G5} / \gamma) = 17,77 \text{ m}$$



Donde:

$P_T$  = presión que da la recta de servicio en la toma, para un caudal de  $7,83 \text{ m}^3/\text{h}$ , que es el caudal que circula por el sector 1.

$Z_T$  = cota de la toma.

$Z_{12}$  = cota a la que se encuentra el punto G5.

$\Sigma \text{PdC}$  =  $\text{PdC}$  singulares +  $\text{PdC}$  continuas. Se tomarán como pérdidas de carga singulares un 20% de las pérdidas de carga continuas.

La presión a la entrada del primer ramal es de 17,77 metros y la presión de funcionamiento es de 15 metros, por lo que habrá suficiente presión para un correcto funcionamiento, y no será necesario instalar una bomba en la toma 1.

A continuación se muestran los esquemas de las tomas 2, 3, 4 y 5, donde se localizan los tramos en los que se ha aplicado Bernoulli para realizar la comprobación de presión en la toma:

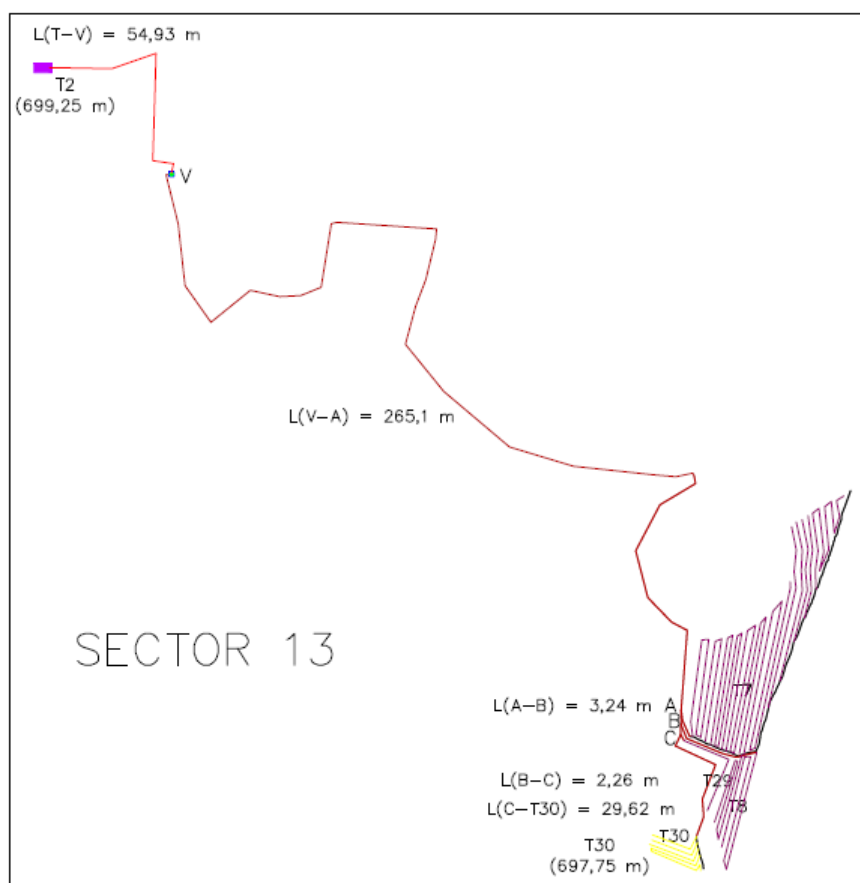


Figura nº 39. Comprobación de la presión en la toma 2. Elaboración propia.



TOMA 2. SECTOR 13.								
Tramo	Q (m³/s)	Material	Dext (mm)	Dint (mm)	L (m)	J %	F	PdC (m)
T-V	0,00161	PVC	50	45,2	5,93	2,87	1	0,204
V-A	0,00161	PE	50	38,8	265,1	6,48	1	20,599
A-B	0,001331	PE	40	34	3,24	8,68	1	0,338
B-C	0,000348	PE	20	17	2,26	22,32	1	0,605
C-T30	0,000012	PE	16	13,8	29,62	0,17	1	0,059
TOTAL								21,805

Tabla nº 56: Pérdidas de carga por tamos en la toma 2. Elaboración propia.

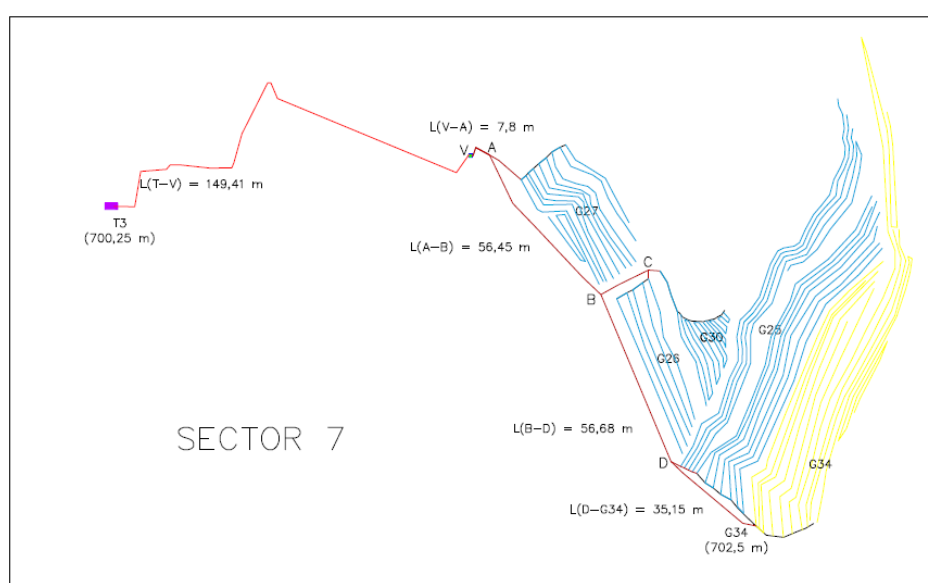


Figura nº 40. Comprobación de la presión en la toma 3. Elaboración propia.

TOMA 3. SECTOR 7.								
Tramo	Q (m³/s)	Material	Dext (mm)	Dint (mm)	L (m)	J %	F	PdC (m)
T-V	0,00209	PVC	0,05	0,05	149,41	2,87	1	5,142
V-A	0,00209	PE	0,05	0,04	7,8	10,19	1	0,954
A-B	0,001283	PE	0,05	0,03	6,45	8,14	1	0,630
B-G25	0,000749	PE	0,04	0,03	66,71	4,92	1	3,936
TOTAL								10,662

Tabla nº 57: Pérdidas de carga por tamos en la toma 3. Elaboración propia.



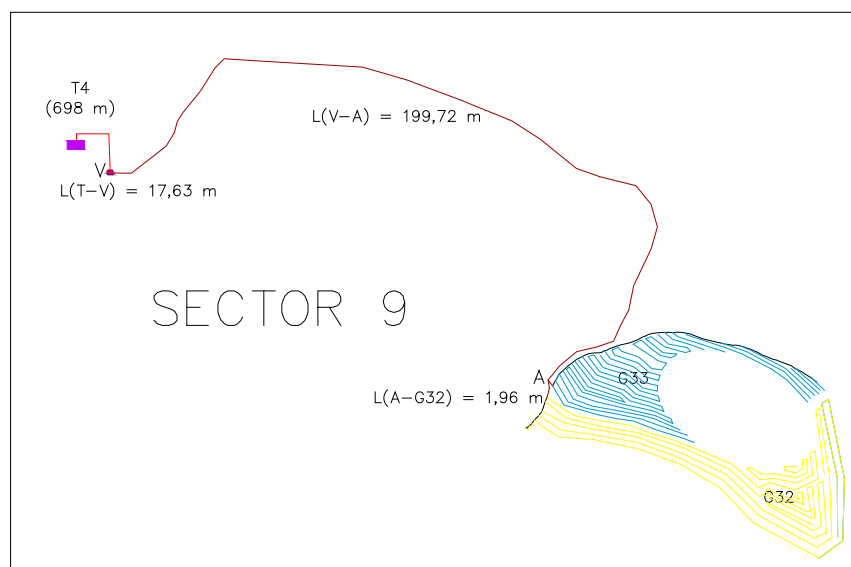


Figura nº 41. Comprobación de la presión en la toma 4. Elaboración propia.

TOMA 4. SECTOR 9.								
Tramo	Q (m³/s)	Material	Dext (mm)	Dint (mm)	L (m)	J %	F	PdC (m)
T-V	0,00133	PVC	50	45,2	17,63	2,87	1	0,607
V-A	0,00133	PE	50	38,8	199,72	4,61	1	11,044
A-G32	0,000741	PE	25	22	1,96	24,64	1	0,580
TOTAL								12,230

Tabla nº 58: Pérdidas de carga por tamos en la toma 4. Elaboración propia.

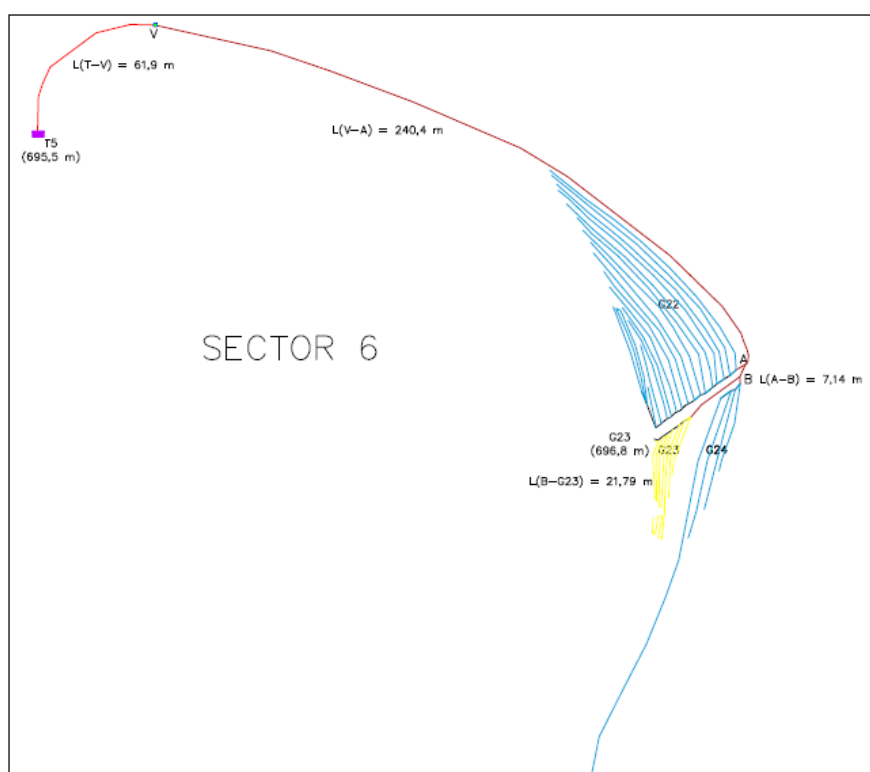


Figura nº 42. Comprobación de la presión en la toma 5. Elaboración propia.

TOMA 5. SECTOR 6.								
Tramo	Q (m³/s)	Material	Dext (mm)	Dint (mm)	L (m)	J %	F	PdC (m)
T-V	0,00130	PVC	50	45,2	61,9	2,87	1	2,130
V-A	0,00130	PE	40	34	240,4	8,28	1	23,894
A-B	0,000420	PE	25	22	7,14	9,12	1	0,781
B-G23	0,000156	PE	32	13,8	21,79	14,76	1	3,860
TOTAL								30,665

Tabla nº 59: Pérdidas de carga por tamos en la toma 5. Elaboración propia.

En la siguiente tabla se muestran los parámetros que influyen en la expresión de Bernoulli y los valores de presión a la entrada del ramal de los sectores más desfavorables de las cinco tomas (P<sub>N</sub>).

TOMA	Z <sub>T</sub> (m)	Z <sub>N</sub> (m)	P <sub>T</sub> (m)	PdC (m)	P <sub>N</sub> (m)
1	699,5	700,6	42,50	23,629	17,77
2	699,25	697,75	52,68	21,805	32,37
3	700,25	702,5	43,82	19,418	22,15
4	698	712,1	54,01	12,230	27,68
5	695,5	696,8	58,54	30,665	26,58

Tabla nº 60: Resumen de parámetros en las tomas. Elaboración propia.



Observamos que los valores de presión a la entrada del ramal en los cinco sectores más desfavorables son mayores que la presión de funcionamiento, por lo que queda comprobada la viabilidad del diseño de la red de riego por goteo.

## 5. Resumen de la programación:

Con objeto de minimizar los tiempos totales de riego, algunos sectores se regarán simultáneamente.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los tiempos de riego. Los distintos colores hacen referencia al conjunto de sectores que se riegan a la vez. Se observa que se necesitan **5,47** horas para completar el riego diario para el mes más desfavorable.

	Sectores	Toma de agua	Duración del riego (min)	Duración del riego (h)
EMISORES DE PLUVIOMETRÍA CONSTANTE (ASPERSIÓN)	S7	1	35,58	0,593
	S4	2		
	S1	3		
	S8	1	35,58	0,593
	S5	2		
	S2	3		
	S9	1	35,58	0,593
	S6	2		
	S3	3		
	S10	1	35,58	0,593
GOTEO	S1	1	56	0,93
	S2	2		
	S7	3		
	S4	4		
	S5	5		
	S3	2	56	0,93
	S8	3		
	S9	4		
	S6	5		
	S10	1	16,1	0,27
	S13	2		
	S15	3		
	S18	5		
	S11	1	16,1	0,27
	S14	2		
	S16	3		
	S19	5		
	S12	1	16,1	0,27
	S17	3		
ARBOLADO	S20	1	61,2	1,02
	S21	2		
	S22	3		

Tabla nº 61: Resumen de la programación. Elaboración propia.



En las siguientes tablas se muestran los tiempos de riego por goteo en cada toma y los tiempos de riego totales del parque, para cada toma:

RIEGO POR GOTEO		
Toma de agua	Duración del riego (min)	Duración del riego (h)
1	165,50	2,76
2	205,40	3,42
3	221,50	3,69
4	112,00	1,87
5	144,20	2,40

Tabla nº 62: Tiempos de riego por goteo para cada toma. Elaboración propia.

RIEGO TOTAL DEL PARQUE		
Toma de agua	Duración del riego (min)	Duración del riego (h)
1	307,82	5,13
2	312,14	5,20
3	328,24	5,47
4	112,00	1,87
5	144,20	2,40

Tabla nº 63: Tiempos de riego totales por goteo para cada toma. Elaboración propia.

## 6. Piezas especiales del riego:

### 6.1. Programador de riego:

Se utilizarán programadores autónomos para evitar el cableado por todo el recinto. Se colocará un programador en cada arqueta y se utilizará una consola de programación por infrarrojos.

### 6.2. Electroválvulas:

Se colocarán válvulas eléctricas de apertura y cierre automático. Junto a estas válvulas se pondrán también válvulas de paso manual para regular o cerrar el caudal que pasa al sector de riego en caso de que falle alguna de las electroválvulas.

En el parque habrá un total de 32 electroválvulas, tantas como sectores de riego.

### 6.3. Arquetas:

Se instalarán 15 arquetas. Serán de forma rectangular y de plástico. Dentro de estas arquetas se localizan las electroválvulas, las válvulas de paso, los filtros y los reguladores de presión del riego por goteo. Estas arquetas estarán situadas al pie de caminos y zonas de fácil acceso.



#### **6.4. Filtro y regulador de presión:**

En las arquetas se instalará un cabezal de riego por goteo con filtro, para evitar obstrucciones en los goteros, y electroválvula; y se estudiará si es necesaria o no la instalación de una reductora de presión.



## 7. Relación de tablas y figuras:

### ❖ Relación de tablas:

• Tabla nº 1	Días de riego al mes. Elaboración propia. Julio 2014.....	Pág. 5
• Tabla nº 2	Coeficientes de cultivo. Anexo III. <i>"Normas del Canal de Isabel II"</i> . www.cyii.es. Julio 2014.....	Pág. 6
• Tabla nº 3	Consumo de agua al año para el césped. Elaboración propia. Julio 2014.....	Pág. 6
• Tabla nº 4	Consumo de agua en tapizantes y arbustivas. Elaboración propia	Pág. 7
• Tabla nº 5	Consumo de agua en xerófilas. Elaboración propia	Pág. 7
• Tabla nº 6	Consumo de agua al año para regar los árboles. Elaboración propia. Julio 2014	Pág. 8
• Tabla nº 7	Consumo total de agua al año y superficie ocupada por cada tipo de cubierta. Elaboración propia. Julio 2014.....	Pág. 8
• Tabla nº 8	Consumo total de agua en árboles. Elaboración propia. Julio 2014.....	Pág. 8
• Tabla nº 9	Consumo total de agua al año. Elaboración propia. Julio 2014.....	Pág.8
• Tabla nº 10	Dosis de riego y turno. Elaboración propia. Julio 2014.....	Pág.9
• Tabla nº 11	Consumos y presiones de los emisores. Elaboración propia. Julio 2014.....	Pág.13
• Tabla nº 12	Características de cada sector. Elaboración propia. Julio 2014.....	Pág.16
• Tabla nº 13	Duración del riego. Elaboración propia. Julio 2014.....	Pág.16
• Tabla nº 14	Duración del riego por cada toma. Elaboración propia. Julio 2014.....	Pág.17
• Tabla nº 15	Regla de Christiansen en los sectores. Elaboración propia. Julio 2014.....	Pág.24
• Tabla nº 16	Características tubería secundaria. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 24
• Tabla nº 17	Características tubería principal. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 25
• Tabla nº 18	Cotas y sectores de la toma. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 26
• Tabla nº 19	Cálculo pérdidas de carga (tramo T – Emisor 12). Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 26
• Tabla nº 20	Cálculo pérdidas de carga tramos de la toma 2. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 28
• Tabla nº 21	Cálculo pérdidas de carga tramos de la toma 3. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 28
• Tabla nº 22	Resumen de parámetros de las tomas. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 29





• Tabla nº 23	Características goteros. <a href="http://www.uralita.com">www.uralita.com</a> . Agosto 2014.....	Pág. 30
• Tabla nº 24	Características riego por goteo de plantas xerófilas. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 32
• Tabla nº 25	Características riego por goteo de plantas arbustivas y tapizantes. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 33
• Tabla nº 26	Características riego por goteo de árboles. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 33
• Tabla nº 27	Características riego por goteo de toda la vegetación. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 33
• Tabla nº 28	Sectorización plantas xerófilas. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 34
• Tabla nº 29	Características sectores plantas xerófilas. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 35
• Tabla nº 30	Sectorización plantas tapizantes y arbustivas. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 36
• Tabla nº 31	Características sectores plantas tapizantes y arbustivas. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 36
• Tabla nº 32	Dimensionado de tuberías terciarias. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 38
• Tabla nº 33	Dimensionado de tubería secundaria sector 1. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 39
• Tabla nº 34	Dimensionado tubería secundaria sector 2. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 40
• Tabla nº 35	Dimensionado tubería secundaria sector 3. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 41
• Tabla nº 36	Dimensionado tubería secundaria sector 4. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 42
• Tabla nº 37	Dimensionado tubería secundaria sector 5. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 43
• Tabla nº 38	Dimensionado tubería secundaria sector 6. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 44
• Tabla nº 39	Dimensionado tubería secundaria sector 7. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 45
• Tabla nº 40	Dimensionado tubería secundaria sector 8. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 46
• Tabla nº 41	Dimensionado tubería secundaria sector 9. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 47
• Tabla nº 42	Dimensionado tubería secundaria sector 10. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 47
• Tabla nº 43	Dimensionado tubería secundaria sector 11. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 48
• Tabla nº 44	Dimensionado tubería secundaria sector 12. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 49
• Tabla nº 45	Dimensionado tubería secundaria sector 13. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 50
• Tabla nº 46	Dimensionado tubería secundaria sector 14. Elaboración propia. Agosto	



	2014.....	Pág. 50
• Tabla nº 47	Dimensionado tubería secundaria sector 15. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág.51
• Tabla nº 48	Dimensionado tubería secundaria sector 16. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 52
• Tabla nº 49	Dimensionado tubería secundaria sector 17. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 52
• Tabla nº 50	Dimensionado tubería secundaria sector 18. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 53
• Tabla nº 51	Dimensionado tubería secundaria sector 19. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 54
• Tabla nº 52	Dimensionado tuberías secundarias arbolado. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 55
• Tabla nº 53	Características tubería principal en cada toma. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 55
• Tabla nº 54	Cotas y sectores de la toma. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 57
• Tabla nº 55	Pérdidas de carga por tamos en la toma 1. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 58
• Tabla nº 56	Pérdidas de carga por tamos en la toma 2. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 60
• Tabla nº 57	Pérdidas de carga por tamos en la toma 3. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 60
• Tabla nº 58	Pérdidas de carga por tamos en la toma 4. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 61
• Tabla nº 59	Pérdidas de carga por tamos en la toma 5. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 62
• Tabla nº 60	Resumen de parámetros en las tomas. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 62
• Tabla nº 61	Resumen de la programación. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 63
• Tabla nº 62	Tiempos de riego por goteo para cada toma. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 64
• Tabla nº 63	Tiempos de riego totales por goteo para cada toma. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 64

### ❖ Relación de figuras:

• Figura nº 1	Recta de servicio. Elaboración propia. Julio 2014.....	Pág. 4
• Figura nº 2	Características emisores MP ROTATOR. Catálogo de productos Hunter.....	Pág. 10
• Figura nº 3	Características de las toberas. Catálogo de productos Hunter.....	Pág. 11
• Figura nº 4	Modelos de las toberas. Catálogo de productos Hunter.....	Pág. 11
• Figura nº 5	Sector 1 con el recorrido hasta el emisor más desfavorable. Elaboración propia. Julio 2014.....	Pág. 17
• Figura nº 6	Sector 2 con el recorrido hasta el emisor más desfavorable. Elaboración propia. Julio 2014.....	Pág. 19



• Figura nº 7	Sector 3 con el recorrido hasta el emisor más desfavorable. Elaboración propia. Julio 2014.....	Pág. 20
• Figura nº 8	Sector 4 con el recorrido hasta el emisor más desfavorable. Elaboración propia. Julio 2014.....	Pág. 20
• Figura nº 9	Sector 5 con el recorrido hasta el emisor más desfavorable. Elaboración propia. Julio 2014.....	Pág. 21
• Figura nº 10	Sector 6 con el recorrido hasta el emisor más desfavorable. Elaboración propia. Julio 2014.....	Pág. 21
• Figura nº 11	Sector 7 con el recorrido hasta el emisor más desfavorable. Elaboración propia. Julio 2014.....	Pág. 22
• Figura nº 12	Sector 8 con el recorrido hasta el emisor más desfavorable. Elaboración propia. Julio 2014. ....	Pág. 22
• Figura nº 13	Sector 9 con el recorrido hasta el emisor más desfavorable. Elaboración propia. Julio 2014.....	Pág. 23
• Figura nº 14	Sector 10 con el recorrido hasta el emisor más desfavorable. Elaboración propia. Julio 2014.....	Pág. 23
• Figura nº 15	Comprobación de la presión en la toma 1. Elaboración propia. Agosto 2014...	Pág. 26
• Figura nº 16	Comprobación de la presión en la toma 2. Elaboración propia. Agosto 2014...	Pág. 27
• Figura nº 17	Comprobación de la presión en la toma 3. Elaboración propia. Agosto 2014...	Pág. 28
• Figura nº 18	Características generales. <a href="http://www.uralita.com">www.uralita.com</a> . Agosto 2014.....	Pág. 30
• Figura nº 19	Croquis de la tubería secundaria en el sector 1. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 39
• Figura nº 20	Figura nº 20: Croquis de la tubería secundaria en el sector 2. Elaboración propia. Agosto 2014.	Pág. 40
• Figura nº 21	Croquis de la tubería secundaria en el sector 3. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 41
• Figura nº 22	Croquis de la tubería secundaria en el sector 4. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 42
• Figura nº 23	Croquis de la tubería secundaria en el sector 5. Elaboración propia. Agosto 2014. ....	Pág. 43
• Figura nº 24	Croquis de la tubería secundaria en el sector 6. Elaboración propia. Agosto 2014. ....	Pág. 44
• Figura nº 25	Croquis de la tubería secundaria en el sector 7. Elaboración propia. Agosto 2014. ....	Pág. 45
• Figura nº 26	Croquis de la tubería secundaria en el sector 8. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 46
• Figura nº 27	Croquis de la tubería secundaria en el sector 9. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 46
• Figura nº 28	Croquis de la tubería secundaria en el sector 10. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 47
• Figura nº 29	Croquis de la tubería secundaria en el sector 11. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 48
• Figura nº 30	Croquis de la tubería secundaria en el sector 12. Elaboración propia. Agosto 2014. ....	Pág. 48
• Figura nº 31	Croquis de la tubería secundaria en el sector 13. Elaboración propia. Agosto 2014. ....	Pág. 49
• Figura nº 32	Croquis de la tubería secundaria en el sector 14. Elaboración propia. Agosto	



	2014.....	Pág. 50
• Figura nº 33	Croquis de la tubería secundaria en el sector 15. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 51
• Figura nº 34	Croquis de la tubería secundaria en el sector 16. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 51
• Figura nº 35	Croquis de la tubería secundaria en el sector 15. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 52
• Figura nº 36	Croquis de la tubería secundaria en el sector 18. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 53
• Figura nº 37	Croquis de la tubería secundaria en el sector 19. Elaboración propia. Agosto 2014.....	Pág. 54
• Figura nº 38	Comprobación de la presión en la toma 1. Elaboración propia. Agosto 2014...	Pág. 58
• Figura nº 39	Comprobación de la presión en la toma 2. Elaboración propia. Agosto 2014...	Pág. 59
• Figura nº 40	Comprobación de la presión en la toma 3. Elaboración propia. Agosto 2014...	Pág. 60
• Figura nº 41	Comprobación de la presión en la toma 4. Elaboración propia. Agosto 2014...	Pág. 61
• Figura nº 42	Comprobación de la presión en la toma 5. Elaboración propia. Agosto 2014...	Pág. 62

**ANEJO VII:**

**PAVIMENTACIÓN,  
ALUMBRADO Y  
MOBILIARIO URBANO**



## ÍNDICE:

1. PAVIMENTACIÓN.....	Pág. 4
1.1. CRITERIOS DE DISEÑO.....	Pág. 4
1.2. ZAHORRA NATURAL.....	Pág. 4
1.3. PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN IMPRESO (HM) CON REVESTIMIENTO SUPERFICIAL DE RESINA.....	Pág. 4
1.4. JABRE.....	Pág. 5
1.5. ALBERO.....	Pág. 6
1.6. ARENA DE RIO.....	Pág. 6
1.7. TIERRA VEGETAL.....	Pág. 6
2. BORDILLOS.....	Pág. 6
3. ALUMBRADO.....	Pág. 7
3.1. INTRODUCCIÓN.....	Pág. 7
3.2. MODELOS.....	Pág. 8
3.3. UBICACIÓN EN EL PARQUE.....	Pág. 9
3.4. DISTRIBUCION Y CONEXIÓN A LA RED GENERAL.....	Pág. 9
4. EQUIPAMIENTO URBANO.....	Pág. 10
4.1. CRITERIOS DE DISEÑO.....	Pág. 10
4.2. ELEMENTOS DE MOBILIARIO URBANO.....	Pág. 10
4.2.1. BANCOS.....	Pág. 10
4.2.2. MESAS MULTIJUEGOS.....	Pág. 12
4.2.3. MESAS DE PICNIC.....	Pág. 13
4.2.4. PAPELERAS.....	Pág. 14
4.2.5. SANECAN.....	Pág. 15
4.2.6. FUENTES DE AGUA POTABLE.....	Pág. 16
4.2.7. VALLA DE SEGURIDAD.....	Pág. 17
4.2.8. BARANDILLA DE PROTECCION.....	Pág. 17
4.3. ELEMENTOS DE LOS PARQUES INFANTILES.....	Pág. 18
4.3.1. VALLAS DE SEGURIDAD.....	Pág. 18
4.3.2. REJILLA ANTICAN.....	Pág. 20





4.3.3.	CARTEL INFORMATIVO.....	Pág. 20
4.3.4.	PARQUE INFANTIL (1).....	Pág. 20
4.3.5.	PARQUE INFANTIL (2).....	Pág. 23
4.4.	ELEMENTOS DEL AREA DE GIMNASIA.....	Pág. 24
4.5.	ELEMENTOS DE LA SENDA BOTÁNICA.....	Pág. 32
4.6.	ELEMENTOS DEL CAMPO DE FÚTBOL.....	Pág. 32
5.	RELACIÓN DE TABLAS, FOTOS Y FIGURAS.....	Pág. 34



## 1. Pavimentación:

Se ha diseñado la red de viales y accesos al parque en función de los pasos de peatones ubicados en la calle de la Fuente Carrantona y la calle de José Bergamín. Además, se ha conectado la parcela con el Parque Cuña Verde de O'Donnell, situado al oeste de la parcela. En el lateral norte (paralelo a la carretera Eje de O'Donnell) no se han podido instalar accesos, ya que la carretera lo hace imposible.

Se remite al plano Nº 16: Pavimentos, para ver la localización de cada tipo pavimento en el parque. Se detallan algunos detalles constructivos en el Plano nº 17: Detalles de pavimentación y perfil transversal tipo de las rampas.

### 1.1. Criterios de diseño:

Se pretende con la elección de los diferentes materiales, la garantía de las condiciones de durabilidad y funcionamiento a lo largo del tiempo, además de haber considerado las características estéticas y de mantenimiento de cada uno de ellos.

### 1.2. Zahorra natural:

Se trata del pavimento que se utiliza en todos los caminos y en casi todas las áreas estanciales. Se ha elegido por dar un aspecto más naturalizado al parque, y es de bajo coste.

La superficie a cubrir con este pavimento, medida mediante Autocad se estima en 10491,81 m<sup>2</sup>.



Foto nº 1: Camino de zahorra. [www.seguraenverde.com](http://www.seguraenverde.com). Septiembre 2014.

### 1.3. Pavimento continuo de hormigón impreso (HM) con revestimiento superficial de resina:

Este pavimento se caracteriza por soportar el rozamiento y la abrasión, por lo que resulta el pavimento ideal para la pista de patinaje, la zona de infraestructuras, todas las rampas del parque (ya que se trata de un material antideslizante), algunas áreas estanciales, para contrastar con la zahorra natural y los alrededores de la pista de fútbol. Es un material que presenta, gran dureza y resistencia a



las inclemencias meteorológicas, lo que le permite no sufrir erosión ni transporte de materiales en las zonas de pendiente. Además, su coste de mantenimiento es bastante reducido.

Pavimentando las rampas que dan acceso a las diferentes áreas con este material, conseguimos evitar el encharcamiento de las aguas pluviales, y favorecer la disipación de estas aguas que recogen las cunetas de dichas rampas.

La superficie ocupada por este pavimento, medida con Autocad se estima en 5077,86 m<sup>2</sup>.



Foto nº 2: Pavimento de hormigón impreso. [www.construccionesyexcavacionesortiz.com](http://www.construccionesyexcavacionesortiz.com). Septiembre 2014.

#### 1.4. Jabre:

El jabre se usa en la zona de gimnasia y en el área canina. Se elige este pavimento por ser más resistente que la arena de río, y así, se evita que los perros escarben, en el caso del área canina. Además, una de las características de este material es que no se produce barro cuando llueve, lo que facilitará el ejercicio de las actividades de la zona de gimnasia a las personas mayores.

Mediante Autocad, se estima la superficie cubierta por este material en 1211,20 m<sup>2</sup>.

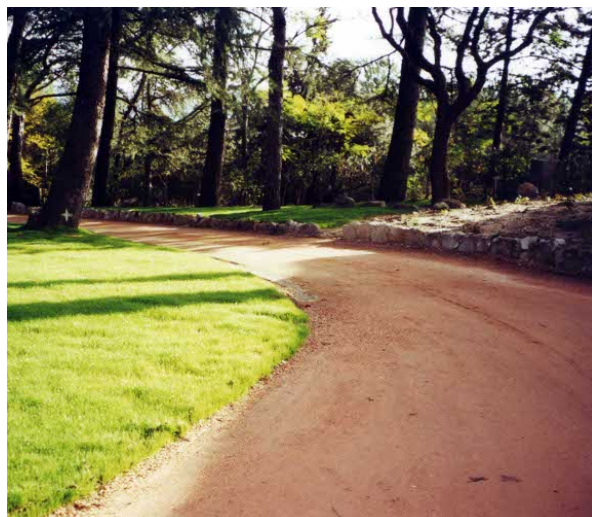


Foto nº 3: Camino de jabre. [www.jabresmanes.es](http://www.jabresmanes.es). Septiembre 2014.

### 1.5. Albero:

Su característico color amarillo crea un bonito contraste con el follaje de las especies vegetales y con el resto de pavimentos. Se utiliza en las dos rotondas y en el campo de fútbol. Se ha escogido este material para el campo de fútbol porque se pretende conseguir un efecto lo más naturalizado posible, sin requerir los cuidados del césped, que sería el pavimento idóneo. El albero es un material de bajo coste y no necesita cuidados especiales.

La superficie medida con Autocad se estima en 9541,34 m<sup>2</sup>.



Foto nº 4: Albero. [www.candorf.com](http://www.candorf.com). Septiembre 2014.

### 1.6. Arena de río:

Se trata de un material amortiguador y, por tanto, ideal para los parques infantiles; además los niños podrán incorporarla en sus juegos.

La superficie cubierta con este material, medida con Autocad se estima en 2289,97 m<sup>2</sup>.

### 1.7. Tierra vegetal:

Se extenderá una capa de tierra vegetal fértil en todas las zonas ajardinadas del parque, incluidos los taludes, de manera que se favorezca el asiento de las plantaciones de 20 centímetros de espesor. De esta forma, se compensará el escaso contenido orgánico de la tierra de la parcela que, al haber sido una zona de acopio de materiales no tiene la composición adecuada para la plantación directa sobre el terreno.

La superficie cubierta con este material, medida con Autocad se estima en 55313,15 m<sup>2</sup>.

## 2. Bordillos:

Se delimitarán los caminos con fleje de acero, separándolos así de las zonas de plantación. También se utilizarán para separar las zonas con diferente pavimentación. De esta forma, se evitará que se produzca un aspecto descuidado con motivo de la propagación del césped o de los distintos materiales arenosos. Se crearán zonas verdes de forma ordenada, y quedará perfectamente diferenciada cada zona, además de facilitar las tareas de mantenimiento.



Foto nº 5: Bordillos separadores similares a los de la propuesta. www.persu.com. Septiembre 2014.

### 3. Alumbrado:

#### 3.1. Introducción:

Se dispondrá de una red de alumbrado, para iluminar el parque cuando la iluminación natural sea insuficiente, y así, poder aumentar las horas de disfrute del parque.

A lo largo de la calle de la Fuente Carrantona, se localizan 9 farolas con una equidistancia de 40 metros. Y en el lateral sur de la parcela limitante con la calle José Bergamín (ver Anejo Nº1: Estado actual), hay 9 farolas con una equidistancia de 20 metros cada una. Todas estas farolas están orientadas hacia el exterior del parque, por lo que no aportan luz en el interior de éste.

La red de alumbrado constará de 126 farolas que estarán distribuidas por todo el parque con una separación media de entre 15-20 metros. Esta separación aportará una iluminación media de 15-20 lux.

Según la guía CIE (Comité Español de Iluminación) sobre el alumbrado de emergencia el interior de edificios, el valor recomendado para garantizar una seguridad de movimientos es de un coeficiente mínimo de uniformidad de 0,2 lux; siendo preferible un valor mínimo de 1 lux.

A continuación se observan los niveles de iluminación recomendados en parques y jardines:

Iluminancia	Observaciones
0,2 lux	Mínimo teórico para seguridad de movimientos
1 lux	Mínimo para seguridad de movimientos en parques
5 lux	Media para reconocimiento facial a 4 metros
10 lux	Mínimo de seguridad y para reconocimiento facial en parques
15 lux	Alumbrado aceptable
20 lux	Alumbrado atractivo

Tabla nº 1: Niveles de iluminación. Pedro Palacios Tejada.



La red de alumbrado del parque constará de 126 farolas que estarán distribuidas por todo el parque con una separación media de entre 15-20 metros. Esta separación aportará, por tanto, una iluminación media de 15-20 lux, para que haya suficiente iluminación para poder realizar las actividades del parque.

### 3.2. Modelos:

Las columnas de las farolas serán troncocónicas, con una altura de 4 metros, y las lámparas serán de vapor de sodio (V.S.A.P) de 150 W. Se elige este tipo de lámparas porque tienen mayor rendimiento lumínico, como consecuencia de las concentraciones de emisión, en longitudes de onda visibles y muy eficientes en la visión, con poca energía en emisiones ultravioletas e infrarrojas. Además, tienen gran durabilidad si se mantienen encendidas largos periodos de tiempo (de 6 a 8 horas), y su consumo energético es de cinco a diez veces menor que los modelos de incandescencia.

Las características de las columnas y luminarias son las siguientes:

- **Columna troncocónica:**

Columna de alumbrado público modelo troncocónico tipo europeo adecuada para la iluminación de calles, carriles bici, parques, jardines, urbanizaciones residenciales, etc.

**Materiales:** Fuste troncocónico y chapa base embutida fabricados en chapa de acero calidad S-235-JR.

**Acabado:** Galvanizado en caliente según norma UNE-EN 1461.

**Conexión a luminaria VERTICAL:** Punta DIÁMETRO 60 MM.

**Puerta:** Enrasada – Abertura 75×200 mm.

**Anclaje:** Juego de pernos M14, Ref.535

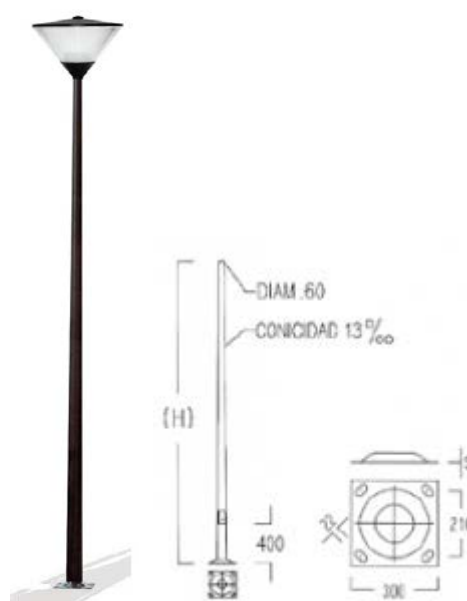


Figura nº 1: Columna troncocónica. [www.mayja.es](http://www.mayja.es). Septiembre 2014.





- **Luminaria cónica:**

Se empleará una luminaria cónica anticontaminación lumínica con difusor fabricado de policarbonato traslúcido. Adecuada para alumbrados residenciales, parques, jardines y caminos peatonales, para alturas entre 3-4 metros con montaje en columna de diámetros entre 76-60 milímetros.

**Características:**

- Zócalo de aluminio inyectado en aleación AC-46500.
- Capota fabricada en aluminio repulsado.
- Pintura epoxi 200º C. Color negro.
- Difusor cónico fabricado en POLICARBONATO traslúcido.
- Chapa reflectora y soporte de equipo eléctrico en chapa de acero galvanizada y lacada en blanco.
- Instalación vertical "Top-Post". Diámetro 60-76 mm.
- Tornillería de sujeción tapa y fijación a columna de acero inoxidable. AISI 314.
- Tuercas finales de latón.

### **3.3. Ubicación en el parque:**

Teniendo en cuenta una separación media de 15-20 metros, las farolas han sido ubicadas a lo largo de todos los viales, para ayudar a la orientación del usuario, y el reconocimiento de bordes, papeleras y bancos. Además, se localizan alrededor de las áreas estanciales y de las zonas con diferentes usos para permitir la realización de las actividades de ocio y recreo, y poder seguir disfrutando del parque, aun cuando sea insuficiente la luz natural.

### **3.4. Distribución y conexión a la red general:**

La conexión de la instalación a la red general, se realizará mediante las arquetas situadas en la calle José Bergamín y en la calle de la Fuente Carrantona.

Se remite al Plano Nº 15: Red de alumbrado, para poder observar el diseño de la red de alumbrado.

Se instalarán 128 arquetas de alumbrado, una por cada farola.

## **4. Equipamiento urbano:**

### **4.1. Criterios de diseño:**

Dentro de este epígrafe se incluyen todos los elementos que conforman el equipamiento de los espacios y vías públicas. Estos elementos deberán cumplir unas premisas:

- Funcionalidad y vida útil: Se han pensado elementos prácticos que satisfagan las necesidades demandadas en cada caso.
- Características estéticas con el resto de los elementos del parque: Elementos que no desentonen con la línea de diseño del parque.



- Condiciones de resistencia, conservación y mantenimiento en cuanto a seguridad en el uso y aspectos que prevengan de los actos vandálicos.
- Ergonomía: Se ha buscado un mobiliario cómodo, agradable y fácil de usar.

#### 4.2. Elementos de mobiliario urbano:

Para ver los elementos del mobiliario urbano y su localización se remite a los planos: Plano N° 15: Red de alumbrado, y Plano N° 18: Mobiliario urbano.

Los elementos de los que consta el mobiliario urbano son los siguientes:

- Bancos: 94 uds.
- Farolas: 126 uds.
- Papeleras: 83 uds.
- Mesas multijuegos: 4 uds.
- Mesas de picnic: 7 uds.
- Rejilla antican: 6 uds.
- Fuentes de agua potable: 11 uds.
- Sanecan: 9 uds.
- Barandillas de protección.
- Vallas de seguridad.

##### 4.2.1. Bancos:

Constituyen uno de los elementos más importantes en un parque. Se encuentran distribuidos por toda la parcela: a lo largo de los caminos, en las áreas estanciales, y en todas las diferentes zonas del parque. La mayoría están situados junto a árboles de hoja caduda, para que los usuarios del parque puedan descansar a la sombra durante el verano.

Todos los bancos están orientados hacia el interior del parque, de manera que se pueda disfrutar de una agradable vista a la vez que se descansa.

Del mismo modo, los bancos que se encuentran en el interior de las zonas con diferentes usos, están orientados hacia el interior de éstas. Así, los padres pueden vigilar a los niños que jueguen en los parques infantiles o en la pista de patinaje; y los perros podrán ser vigilados también por sus dueños en el interior del área canina.

Además, en la zona estancial (J), que se encuentra a mayor cota, los bancos están orientados hacia el interior del parque y hacia el exterior, para poder así, disfrutar de todas las vistas que hay alrededor.

Se instalarán un total de 94 unidades. Sus características son las siguientes:

- **Banco de hierro fundido:**

**Descripción:** Banco fabricado en madera y hierro fundido; con gran resistencia y durabilidad como consecuencia del tratamiento al que han sido sometidos los materiales que lo conforman. Su



diseño hace que se integre perfectamente en todo tipo de ambiente, especialmente en parques y jardines.

**Materiales:**

Patas: Fundición hierro gris según norma UNE-EN-1561

Sellado por imprimación de fosfato de zinc

Acabado anticorrosivo efecto forja

Asiento: Madera tropical (tipo Bolondo/Iroko/Pino flandes)

Doble capa de barniz al agua según norma prEN 927-2

Tornillería zincada

**Instalación:** Fijación al suelo mediante pernos zincados. También puede ser utilizado sin necesidad de estar fijado al suelo.



Foto nº 6: Banco Retiro. [www.equipamientourbano.es](http://www.equipamientourbano.es). Septiembre 2014.

Cotas en mm

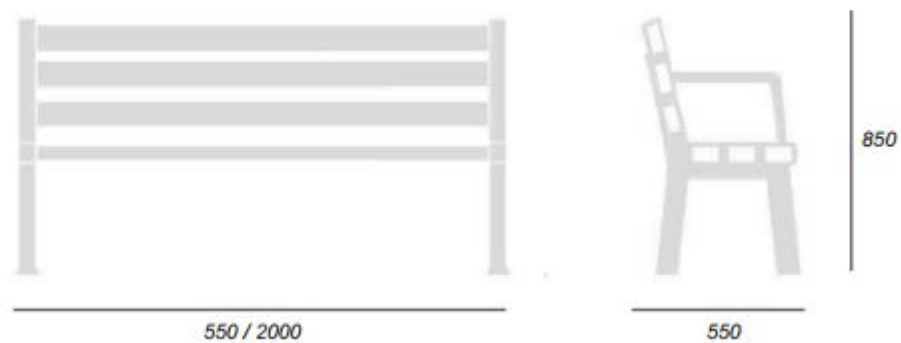


Figura nº 2: Medidas Banco Retiro. [www.equipamiento.es](http://www.equipamiento.es). Septiembre 2014.

#### 4.2.2. Mesas multijuegos:

Se instalarán 4 mesas multijuegos en el interior del área estancial circular central. Sus características son las siguientes:

**Descripción:** Mesa multijuegos fija para exterior, con cuatro asientos. Máxima resistencia contra actos vandálicos. Chasis interno de hierro inyectado con poliéster y núcleo de poliuretano con grueso de fibra de vidrio tratada en base a resinas especiales endurecedoras. Superficie inalterable con acabado muy luminoso con pinturas de la serie gel-coats y barnices antichoc y antigrafiti, que protegen el tablero de juego, embutido al vacío logrando una total protección contra el deterioro.

**Medidas de la mesa con 4 asientos:**

Superficie conjunto con mesa y asientos: 160 x 160 centímetros.

Superficie mesa: 72 x 75 x 10 centímetros.

Tablero: 45 x 45 centímetros.

Gruesa del tablero: 5,5 centímetros.

Alto: 76 centímetros.

Peso: 117 kilogramos.

**Pies- soporte:** de acero zincado y pintados con epoxi-poliéster a alta temperatura, están sujetos a la mesa mediante tornillos autoblocantes, entrelazados con tirantes de hierro. Los pies se fijan a una base de hormigón creada a tal efecto, utilizando perno-anclajes. Con cada mesa se suministran 4 pernos de expansión.

**Edad recomendada:** a partir de 6 años.



Foto nº 7: Mesa con tablero multijuego. [www.juegosalairelibre.com](http://www.juegosalairelibre.com). Septiembre 2014.

#### 4.2.3. Mesas de picnic:

Se instalarán 7 mesas de picnic en el interior de las dos zonas estanciales circulares.



**Descripción:** Elaborada con madera tablones de pino tratada para exteriores. Tornillería de acero inoxidable o galvanizada.



Foto nº 8: Mesa picnic. [www.estilo2.com](http://www.estilo2.com). Septiembre 2014.

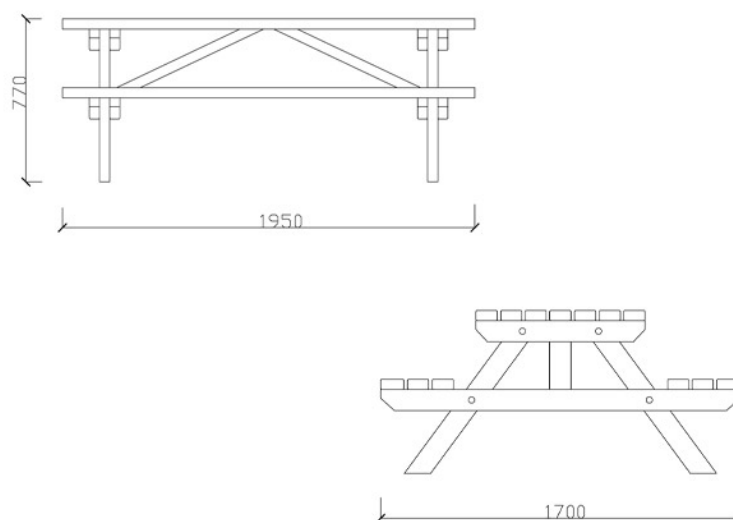


Figura nº 3: Medidas mesa picnic. [www.estilo2.com](http://www.estilo2.com). Septiembre 2014.

#### 4.2.4. Papeleras:

Las papeleras se localizarán repartidas por todo el parque, tanto en los caminos como en las zonas estanciales y en el resto de áreas con diferentes usos. Se pondrán cercanas a los bancos, pero no





colindantes a ellos, de manera que no supongan una molestia por los malos olores que puedan desprender o los insectos que haya revoloteando a su alrededor. Se instalarán un total de 83 papeleras.

Sus características son las siguientes:

**Descripción:** Papelera de madera tropical. Abatible, con estructura de acero e imprimación + oxirón. Tratamiento antiparásito, fungicida e hidrófugo. Anclaje por empotramiento. Su capacidad es de 40 litros.

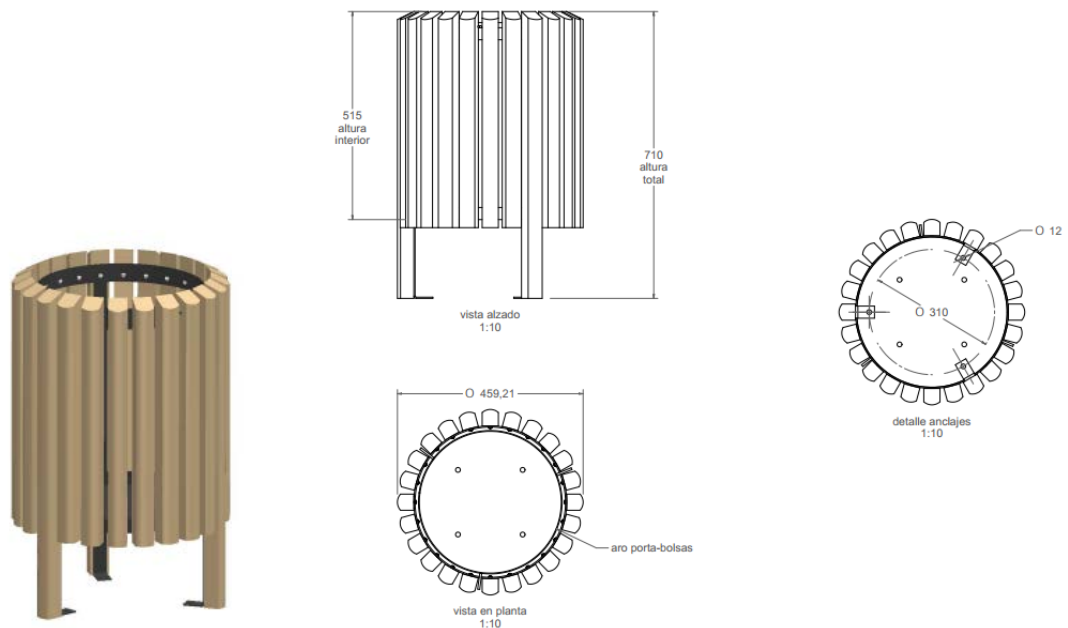


Figura nº 4: Ficha técnica papeleras. [www.grupfabregas.com](http://www.grupfabregas.com). Septiembre 2014.

#### 4.2.5. Sanecan:

Se propone un área específica para perros, donde se instalarán papeleras para el depósito de excrementos animales. Además, estos pequeños contenedores estarán distribuidos por varias zonas del parque, con objeto de mantener unas condiciones higiénicas adecuadas. En total habrá 9 unidades.

Sus características son las siguientes:

Está fabricado en acero, lo que le convierte en un recipiente apto para soportar con firmeza todo tipo de agresiones externas. La parte superior es de chapa de acero I.H.A.F.-112 de 2 milímetros de espesor, y consta de dos dispensadores de bolsas-guante con capacidad para ubicar 100 unidades en cada uno de ellos. En la parte central se encuentra el cuerpo del contenedor, fabricado con el mismo material que el dispensador, en su interior alberga una bolsa de 55 litros destinada a recibir las bolsas-guante una vez usadas por el usuario. Para evitar aperturas no deseadas por personal ajeno al de recogida y mantenimiento, se ha incorporado una cerradura de tipo triangular.

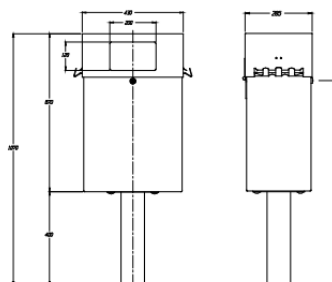




El soporte consiste en un tubo de acero sin soldadura, del tipo DIN 2448 ST 37 de 100 x 100 de 2 milímetros de espesor, con una base de fijación metálica de 200 x 220 x 4 milímetros anclada al suelo mediante pernos roscados de alta resistencia.

Todos los materiales son tratados contra la oxidación mediante un zincado en caliente aplicado una vez finalizado el proceso de fabricación, garantizando de esta manera la ausencia de posibles puntos de corrosión debidos a soldaduras, taladros, etc.

La pintura consiste en una resina de poliéster en polvo para exteriores endurecida al horno, con una capa de imprimación uniforme calibrada según norma ISO 2808-1974 y aplicada sobre las superficies previamente desengrasadas, fosfatadas y cromatizadas. Su acabado antigraffiti le permite protegerse de pintadas hechas con sprays, betunes, etc., pudiendo ser retiradas con gran facilidad.



Dimensiones	Dispensador	Contenedor
Ancho mm	430	420
Fondo mm	285	280
Alto mm	180	500
Boca mm	200 x 120	
Bolsas	2 x 100	1

Figura nº 5: Ficha técnica sanecan. [www.contenur.com](http://www.contenur.com). Septiembre 2014.

#### 4.2.6. Fuentes de agua potable:

Se instalarán varias fuentes de agua potable en todas las zonas con diferentes usos y en algunos puntos de los caminos donde no haya una zona cercana, de manera que estén distribuidas uniformemente por todo el parque. Se colocarán un total de 11 unidades.

La toma del agua se hará desde la red principal de riego. El agua pertenece a la red general del municipio y es apta para el riego y el consumo humano.

Las características de las fuentes son las siguientes:

**Descripción:** Fuente con tapa de latón con implusor.

**Materiales:**

Fundición de hierro gris según Norma. UNE-EN-1561.

Sellado por imprimación.

Antioxidante tipo clor-caucho según Norma RD 1078/1993.

Acabado anticorrosión efecto forja.

**Instalación:** Mediante obra.

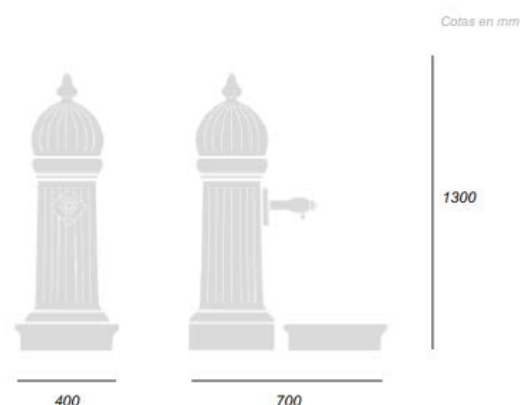


Figura nº 6: Fuente de agua potable. [www.equipamientourbano.com](http://www.equipamientourbano.com). Septiembre 2014.

#### 4.2.7. Valla de seguridad:

Se colocará una valla de seguridad en el área canina para que los perros no puedan escapar y los dueños puedan soltarlos sin problema.

A continuación, se detallan las características:

- **Cercado metálico y puerta simple torsión:**

Construido con postes de tubo diámetro 48 y 40 de 1,5 milímetros de espesor con tapón metálico, protección de aguas orejitas y ganchitos soldados a postes para sujeción de tela y accesorios distancia entre postes cada 3 metros lineales. Centro refuerzo cada 30 metros lineales. Acabado de postes galvanizado por inmersión en caliente, zincado y lacado blanco. Alturas estándar: 1,00/1,20/1,50/1,80 y 2,00 metros.

En este caso, la valla será de 1,50 metros.

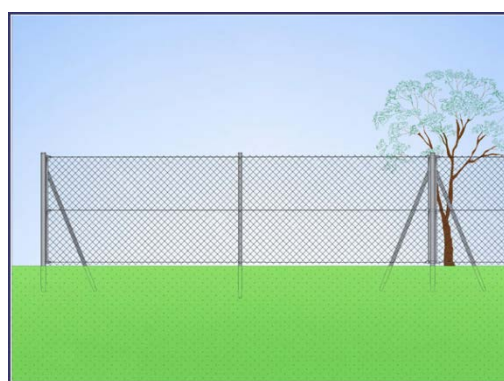


Figura nº 7: Valla de seguridad. [www.adosa.com](http://www.adosa.com). Septiembre 2014.

#### 4.2.8. Barandilla de protección:

En los tramos de las rampas en los que haya un desnivel de un metro o superior, se colocarán barandillas de protección en los lados con talud de terraplén.



Tendrán las siguientes características:

- **Valla Rural:**

**Descripción:** Construidas en madera de pino con tratamiento autoclave a vacío-presión clase 4 contra la carcoma, termitas e insectos. Acabado color verdoso.

**Medidas:**

Diámetro de los postes de 120 x 1500 milímetros.

Travesaños con diámetros de 80 x 2000 milímetros.

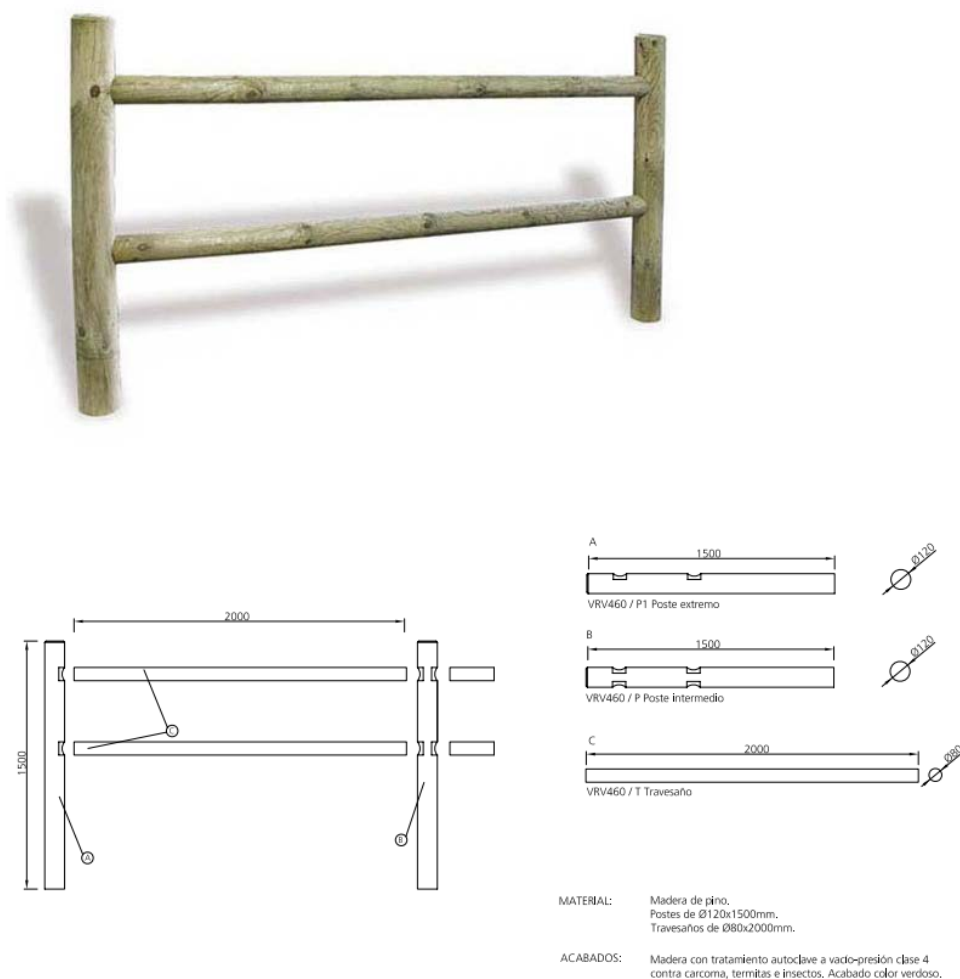


Figura nº 8: Ficha técnica valla Rural. [www.benito.com](http://www.benito.com). Septiembre 2014.

### 4.3. Elementos de los parques infantiles:

Se remite al plano Nº 2: Zonificación de usos para ver la localización de los dos parques infantiles.

A continuación se detallan los elementos que los componen:

#### 4.3.1. Vallas de seguridad:

Se colocará una valla de seguridad alrededor de los parques infantiles, de manera que los niños puedan estar en todo momento localizados por sus padres y evitar que salgan fuera del área. La longitud a vallar entre los dos parques infantiles es de 259,3 metros.

Sus características son las siguientes:

- **Valla Rústica:**

**Descripción:** Madera de pino con tratamiento autoclave a vacío-presión clase 4 contra la carcoma, termitas e insectos. Acabado color verdoso.

**Medidas:** Diámetro de los postes de 120 x 1500 milímetros.

Travesaños con diámetros de 80 x 2000 milímetros.

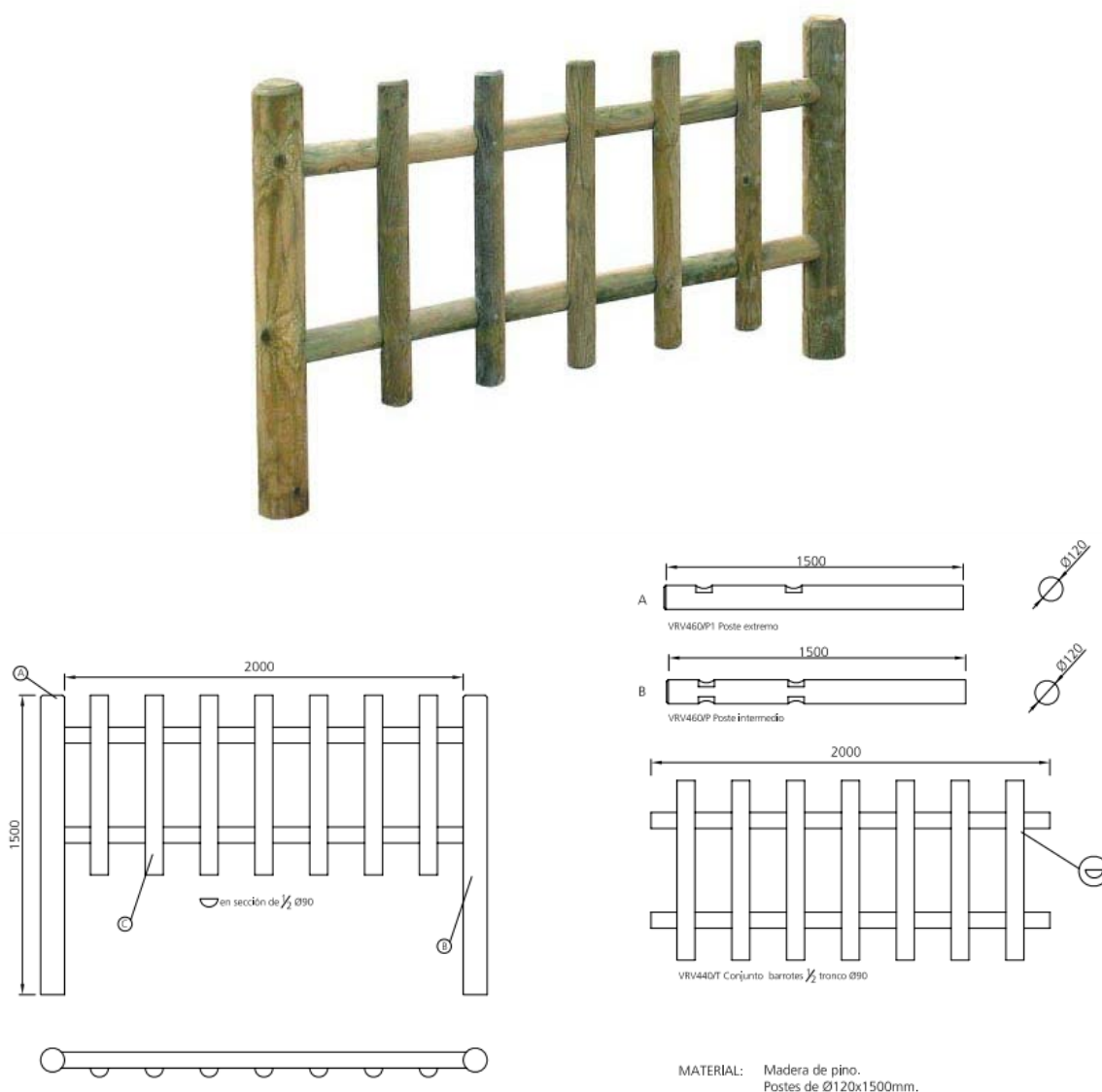


Figura nº 9: Ficha técnica valla Rústica. [www.benito.com](http://www.benito.com). Septiembre 2014.



#### 4.3.2. Rejilla antican:

Se pondrán rejillas antican a la entrada de los dos parques infantiles para evitar la entrada de los perros, y que pueden resultar peligrosos, además de dejar excrementos y suciedad.

#### 4.3.3. Cartel informativo:

Se colocarán carteles informativos en las entradas de los parques infantiles para indicar la edad de uso y otros datos de interés. Sus características son:

Cartel informativo para parque infantil de 60 x 60 centímetros. Postes de tubo de acero de Ø100 x 3 milímetros, pintados en polvo poliéster termoendurecible con tapones de final de tubo de caucho termoplástico. Panel de compacto HPL, de 60 x 60 centímetros, grabado mediante pantógrafo CNC.



Figura nº 10: Cartel informativo. [www.juegosalairelibre.com](http://www.juegosalairelibre.com). Septiembre 2014.

#### 4.3.4. Parque infantil (1):

La superficie de este parque es de 1389,97 m<sup>2</sup>. Se compone de los siguientes elementos:

- **Red doble tridimensional:**

**Descripción:** Red doble tridimensional para trepar. Además de resultar una atracción muy divertida, ayudará al desarrollo de habilidades motrices de los niños.

**Material:**

**Postes:** Utilización de diferentes compuestos metálicos muy resistentes a la corrosión y al vandalismo, como son el acero inoxidable, el aluminio anodizado o el hierro con zincado electrofítico.

**Pintura:** Una mano de lacado en polvo constituido por una mezcla de resinas poliéster, endurecedores y pigmentos, sin plomo y con alta resistencia a la meteorización.

**Piezas de plástico:** polipropileno y nylon.

**Piezas metálicas:** Acero S-235, AISI-304 y aluminio.



Tornillería: Acero calidad 8.8 DIN267, AISI-304 ó AISI-316.

Cuerdas: Multifilamento trenzado, recubierto de Polipropileno y con nervios metálicos de alta resistencia.

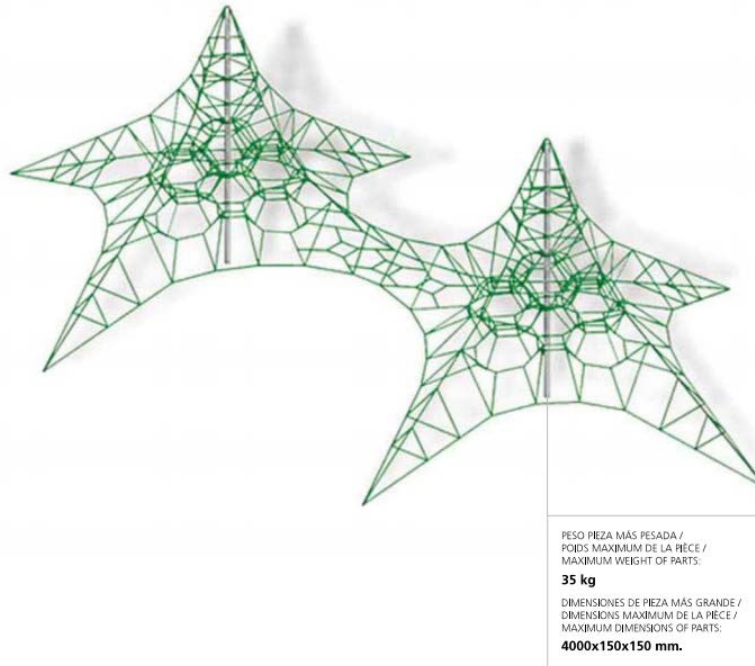


Figura 11: Red doble tridimensional. [www.banoyjardin.com](http://www.banoyjardin.com). Septiembre 2014.

- **Columpios:**

**Descripción:** Columpio de dos plazas con asiento mixto. Ayuda a desarrollar las facultades de equilibrio y coordinación.

Edad recomendada: A partir de 2 años.

Zona de caída mínima: 593x 289 cm

Altura del asiento: 45 cm

Dimensiones del conjunto: 308x161x203 cm

Peso aproximado: 75 kg





Figura nº 12: Columpios infantiles. [www.pavimentosinfantiles.es](http://www.pavimentosinfantiles.es). Septiembre 2014.

#### • Parque rocódromo:

**Descripción:** Se trata de un parque infantil muy completo. Calidad ISO-900, certificado TUV, normas de seguridad Europeas UNI EN 1176.

Fabricado en madera silvestre laminada microempalmada, y previamente tratada en autoclave nivel IV.

Travesaños redondos de madera de haya de 40 mm de diámetro. Tejado de contrachapados fenólicos antihumedad, HPL o polietileno. Colores esmaltados en poliuretano resistentes al sol y a las inclemencias climatológicas. Pinturas no tóxicas. Piezas metálicas de acero protegidas contra la corrosión mediante recubrimiento en polvo poliéster termoendurecible. Tornillería y cadenas de acero cincado y bicromatado. Tuercas protegidas con tapón de plástico. Edad recomendada: de 3 a 12 años.

#### Composición:

- 2 torres con tejado de 81 x 81 cm con plataforma a 120 cm de altura
- 1 torre de 125 x 81 cm a 120 cm de altura
- Barandillas metálicas y de contrachapado fenólico, HPL o polietileno
- 2 toboganes, 1 estrecho y 1 ancho, ambos con la deslizadera de acero inoxidable
- 1 escalerilla de acceso estrecha con pasamanos a 120 cm de altura
- 1 rocódromo inclinado para facilitar el acceso como unión entre torretas hay una pasarela curva y un tubo metálico horizontal de 2m de longitud.

Medidas de la estructura:

6,2 m (largo) x 4,65 m (ancho) x 2,84 m (alto)

Medidas del área de seguridad:

9,7 m x 7,6 m

Altura de caída: 1,20 m



Figura nº 13: Parque rocódromo. [www.juegosalibre.com](http://www.juegosalibre.com). Septiembre 2014.

#### 4.3.5. Parque infantil (2):

Este parque tiene una superficie de 900 m<sup>2</sup>. Los elementos que lo componen se describen a continuación:

- **Tobogán-casita:**

**Descripción:** Un fuerte tobogán con una casita. Calidad ISO-900, certificado TUV, normas de seguridad Europeas UNI EN 1176.

**Composición:** Madera tratada con autoclave según normativa UNI En 351 con aditivo Extra-Coat repelente al agua y colorantes Tanatone con protección U.V.A.

Incluye:

- 1 casita con tejado
- 1 tobogán de acero inoxidable
- 1 escalera

Medidas de la estructura: 3,53 m (largo) x 1,27 m (ancho) x 2,84 m (alto)

Medidas del área de seguridad: 7 m x 3,81 m

Edad recomendada de 3 a 8 años.

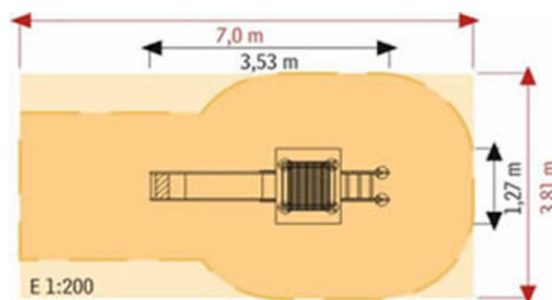


Figura nº 14: Tobogán-casita. [www.juegosalalibre.com](http://www.juegosalalibre.com). Septiembre 2014.

- **Barco pirata:**

**Descripción:** Un espectacular parque infantil en forma de barco pirata. Calidad ISO-900, certificado TUV, normas de seguridad Europeas UNI EN 1176.

Incluye:

- 3 torres con tejado de 125 x 125 cm con plataformas a 120 y 200 cm de altura
- 4 plataformas: 1 de 81 x 81 cm y 3 de 81 x 125 cm, ambas con altura de 120 cm
- 4 torres de 125 x 125 cm con plataforma a 120 cm de altura
- 5 torres de 125 x 125 cm de plataforma a 160 cm de altura
- 1 plataforma a 60 cm destinada para los niños más pequeños
- 2 pasarelas oscilantes de diferentes anchuras que comunican las dos partes del barco, posibilitando el paso de un lado a otro a una cierta altura
- rampas de acceso de madera de distintas anchuras
- 1 rampa de cuerdas
- 2 cuerdas para trepar con una altura de 200 cm
- 1 rocódromo en el interior del barco, que asciende a la altura de 160 cm
- 1 escalera de madera con barandillas laterales por la parte interior
- 1 escalerita en la plataforma de 60 cm para los más pequeños con amplios espacios laterales para que puedan ser ayudados por los mayores
- 2 toboganes de acero inoxidable a 120 cm de altura
- 1 tobogán espiral de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 160 cm de altura
- 1 tobogán para los menores de 3 años, de acero inoxidable
- 1 escalera con mesillas triangulares a modo de plataforma para facilitar la entrada a los niños que tengan algún tipo de minusvalía

Todo el barco contiene barandillas de acero y paneles compactos a modo de barreras

Medidas de la estructura: 12,70 m (largo) x 9 m (ancho) x 4,5 m (alto)

Medidas del área de seguridad: 15,70 m x 13 m

Altura de caída: 2 m

Edad recomendada: de 1 a 12 años

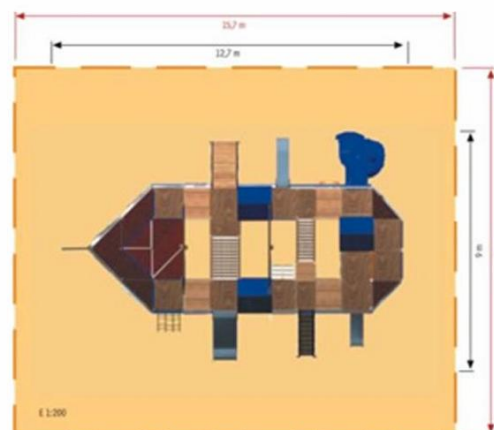


Figura nº 15: Barco pirata. [www.juegosalibre.com](http://www.juegosalibre.com). Septiembre 2014.

#### 4.4. Elementos del área de gimnasia:

Esta zona está destinada a fomentar el deporte en las personas mayores. Constará de 10 equipos adecuados para ejercitar todo el cuerpo.

Tendrán placas con instrucciones explicativas sencillas de fácil lectura y comprensión. Las características de los equipos se detallan a continuación:

- **Esquí de fondo:**

Refuerzo de la actividad cardiaca y respiratoria, ayudando al desarrollo de la musculatura intercostal, cadera, abdomen y espalda.

Efectivo para la cura de la espondilosis cervical, refuerzo de los músculos lumbares, hombro rígido, rigidez articular, artritis reumatoide, etc.

**Medidas:** 3670 x 565 x 2000 mm



Figura nº 16: Esquí de fondo. [www.dreipark.es](http://www.dreipark.es). Septiembre 2014.

- **El pony:**

Refuerzo de la actividad cardiaca y respiratoria, ayudando al desarrollo de la musculatura intercostal, cadera, abdomen y espalda.

Muy bueno para la recuperación articular en muñeca, codo y rodilla.

**Medidas:** 1360 x 1245 x 2000 mm



Figura nº 17: El pony. [www.dreipark.es](http://www.dreipark.es). Septiembre 2014.

- **El ascensor:**

Refuerzo de las extremidades superiores, hombros y espalda, y mejora de la flexibilidad, agilidad y coordinación de las articulaciones de hombros y codo; indicado especialmente para el codo de tenista, etc.

**Medidas:** 2155 x 760 x 2000 mm



Figura nº 18: El ascensor. [www.dreipark.es](http://www.dreipark.es). Septiembre 2014.





- **El timón:**

Aumento de la musculatura en hombros, aumento de la flexibilidad de la articulación.

**Medidas:** 1335 x 935 x 2000 mm

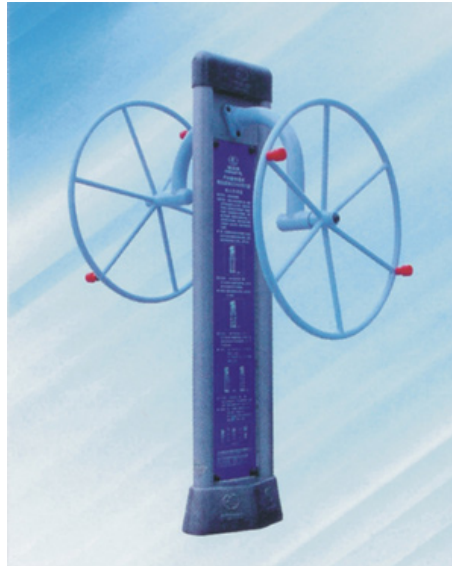


Figura nº 19: El timón. [www.dreipark.es](http://www.dreipark.es). Septiembre 2014.

- **El columpio:**

Desarrollo, mejora y estabilidad de extremidades inferiores. Bueno para aumentar la flexibilidad al doblar y estirar la espalda, artritis reumatoide, atrofia muscular, ciática, esguince de tobillo, etc.

**Medidas:** 1785 x 550 x 2000 mm



Figura nº 20: El columpio. [www.dreipark.es](http://www.dreipark.es). Septiembre 2014.



- **El surf:**

Refuerzo de la actividad cardiaca y respiratoria, ayudando al desarrollo de la musculatura intercostal, cadera, abdomen y espalda. Mejora la coordinación y el equilibrio.

**Medidas:** 1690 x 950 x 2000 mm



Figura nº 21: El surf. [www.dreipark.es](http://www.dreipark.es). Septiembre 2014.

- **La jota:**

Mejora en los músculos extensores y ligamentos en piernas, desarrollando la flexibilidad y agilidad articular; bueno para la mejora en problemas articulares, dolores de espalda al doblarse y estirarse, atrofias musculares, etc.

**Medidas:** 900 x 870 x 2000 mm



Figura nº 22: La jota. [www.dreipark.es](http://www.dreipark.es). Septiembre 2014.

- **El masaje:**

Especialmente indicado para el trabajo de caderas, extremidades inferiores, espalda, región lumbar y abdominal.

**Medidas:** 1780 x 790x 2000 mm



Figura nº 23: El masaje. [www.dreipark.es](http://www.dreipark.es). Septiembre 2014.

- **La cintura:**

Trabajo de espalda, cadera, rodilla, tobillo y pies. Muy adecuado para mantener en forma la región lumbar, espalda y hombros.

**Medidas:** 1500 x 550x 2000 mm



Figura nº 24: La cintura. [www.dreipark.es](http://www.dreipark.es). Septiembre 2014.

- **La tumbona:**

Desarrollo y fortalecimiento de la región lumbar y abdominal, reducción de cúmulos de grasa abdominales.

**Medidas:** 1495 x 1350 x 2000 mm



Figura nº 25: La tumbona. [www.dreipark.es](http://www.dreipark.es). Septiembre 2014.

#### 4.5. Elementos de la senda botánica:

Se colocarán varios carteles en el recorrido de la senda. Estos carteles contendrán información sobre las especies vegetales como el nombre (científico y vulgar), el hábitat, las características principales y algunos otros datos de interés. De esta forma, los más curiosos podrán familiarizarse con las especies, y aprender cosas sobre ellas.



Foto nº 9: Cartel informativo similar al de la propuesta. Septiembre 2014.

#### 4.6. Elementos del campo de fútbol:



- **Porterías:**

Se colocarán dos porterías en el interior del campo de fútbol, una a cada lado. Las porterías tienen las siguientes características:

**Descripción:** Portería para la práctica del **fútbol 11** fija. La portería de fútbol tiene un marco frontal construido en perfil ovalado de diámetro 120x100 mm.

Los soportes para la red están contruidos en un tubo redondo de 40 mm de diámetro que ofrecen un vuelo de 80 cm para la red en su parte superior.

La base abatible está fabricada en tubo de acero de 40 mm de diámetro y está equipada en todo su perímetro de cilindros-guía para facilitar una perfecta fijación de la red.

Esta portería de fútbol 11 tiene un exclusivo sistema de doble anclaje que evita que los postes queden atascados en el interior de las vainas. El conjunto está formado por dos elementos: uno fijo que se empotra en el pavimento y el otro que sirve de unión entre el poste y el anclaje.

**Medidas:**

Longitud interior: 7,32 metros

Altura interior: 2,44 metros

Base (profundidad): 2,30 metros

La red de la portería, están confeccionada en hilo de nylon OLN de Ø3½ mm malla de 120x120 mm sin nudos.

Las dimensiones: 7,5 m (largo) x 2,5 m (alto) x 1,2 m (ángulo superior) x 2,5 m (ángulo inferior).

La portería tiene unos acabados de marco termolacado epoxi y accesorios metálicos con galvanizado electrolítico Según norma EN748 Tipo 2.



Figura nº 26: Portería. [www.juegosalalibre.com](http://www.juegosalalibre.com). Septiembre 2014.



- **Vallas:**

Para evitar que, cuando los usuarios juegan al fútbol, el balón salga fuera del campo, se instalarán unas vallas de protección. Se trata de una valla con red de poliamida de 4 metros de altura.



Foto nº 10: Valla de protección con red de poliamida. [www.adosa.es](http://www.adosa.es).



## 5. Relación de tablas, fotos y figuras:

### ❖ Relación de tablas:

- Tabla nº 1 Niveles de iluminación. Pedro Palacios Tejada..... Pág. 7

### ❖ Relación de fotos:

- Foto nº 1 Camino de zahorra. [www.seguraenverde.com](http://www.seguraenverde.com). Septiembre 2014..... Pág. 4
- Foto nº 2 Pavimento de hormigón  
impreso. [www.construccionesyexcavacionesortiz.com](http://www.construccionesyexcavacionesortiz.com). Septiembre 2014..... Pág. 5
- Foto nº 3 Camino de jabre. [www.jabresmanes.es](http://www.jabresmanes.es). Septiembre 2014..... Pág. 5
- Foto nº 4 Albero. [www.candorf.com](http://www.candorf.com). Septiembre 2014..... Pág. 6
- Foto nº 5 Bordillos separadores similares a los de la propuesta. [www.persu.com](http://www.persu.com).  
Septiembre 2014..... Pág. 7
- Foto nº 6 Banco Retiro. [www.equipamientourbano.es](http://www.equipamientourbano.es). Septiembre 2014..... Pág. 11
- Foto nº 7 Mesa con tablero multijuego. [www.juegosalibrelibre.com](http://www.juegosalibrelibre.com).  
Septiembre 2014..... Pág. 12
- Foto nº 8 Mesa picnic. [www.estilo2.com](http://www.estilo2.com). Septiembre 2014..... Pág. 13
- Foto nº 9 Cartel informativo similar al de la propuesta. Septiembre 2014..... Pág. 29
- Foto nº 10 Valla de protección con red de poliamida. [www.adosa.es](http://www.adosa.es)..... Pág. 31

### ❖ Relación de figuras:

- Figura nº 1 Columna troncocónica. [www.mayja.es](http://www.mayja.es). Septiembre 2014..... Pág. 8
- Figura nº 2 Medidas Banco Retiro. [www.equipamiento.es](http://www.equipamiento.es). Septiembre 2014..... Pág. 11
- Figura nº 3 Medidas mesa picnic. [www.estilo2.com](http://www.estilo2.com). Septiembre 2014..... Pág. 13
- Figura nº 4 Ficha técnica papelera. [www.grupfabregas.com](http://www.grupfabregas.com). Septiembre 2014..... Pág. 14
- Figura nº 5 Ficha técnica sanecan. [www.contenur.com](http://www.contenur.com). Septiembre 2014..... Pág. 15
- Figura nº 6 Fuente de agua potable. [www.equipamientourbano.com](http://www.equipamientourbano.com). Septiembre  
2014..... Pág. 16
- Figura nº 7 Valla de seguridad. [www.adosa.com](http://www.adosa.com). Septiembre 2014..... Pág. 16
- Figura nº 8 Ficha técnica valla Rural. [www.benito.com](http://www.benito.com). Septiembre 2014..... Pág. 17
- Figura nº 9 Ficha técnica valla Rústica. [www.benito.com](http://www.benito.com). Septiembre 2014..... Pág. 18
- Figura nº 10 Cartel informativo. [www.juegosalibrelibre.com](http://www.juegosalibrelibre.com). Septiembre 2014..... Pág. 19
- Figura nº 11 Red doble tridimensional. [www.banoyjardin.com](http://www.banoyjardin.com). Septiembre 2014..... Pág. 20
- Figura nº 12 Columpios infantiles. [www.pavimentosinfantiles.es](http://www.pavimentosinfantiles.es). Septiembre 2014..... Pág. 21
- Figura nº 13 Parque rocódromo. [www.juegosalibrelibre.com](http://www.juegosalibrelibre.com). Septiembre 2014..... Pág. 22
- Figura nº 14 Tobogán-casita. [www.juegosalibrelibre.com](http://www.juegosalibrelibre.com). Septiembre 2014..... Pág. 23
- Figura nº 15 Barco pirata. [www.juegosalibrelibre.com](http://www.juegosalibrelibre.com). Septiembre 2014..... Pág. 24
- Figura nº 16 Esquí de fondo. [www.dreipark.es](http://www.dreipark.es). Septiembre 2014..... Pág. 24
- Figura nº 17 El pony. [www.dreipark.es](http://www.dreipark.es). Septiembre 2014..... Pág. 25





• Figura nº 18	El ascensor. <a href="http://www.dreipark.es">www.dreipark.es</a> . Septiembre 2014.....	Pág. 25
• Figura nº 19	El timón. <a href="http://www.dreipark.es">www.dreipark.es</a> . Septiembre 2014.....	Pág. 26
• Figura nº 20	El columpio. <a href="http://www.dreipark.es">www.dreipark.es</a> . Septiembre 2014.....	Pág. 26
• Figura nº 21	El surf. <a href="http://www.dreipark.es">www.dreipark.es</a> . Septiembre 2014.....	Pág. 27
• Figura nº 22	La jota. <a href="http://www.dreipark.es">www.dreipark.es</a> . Septiembre 2014.....	Pág. 27
• Figura nº 23	El masaje. <a href="http://www.dreipark.es">www.dreipark.es</a> . Septiembre 2014.....	Pág. 28
• Figura nº 24	La cintura. <a href="http://www.dreipark.es">www.dreipark.es</a> . Septiembre 2014.....	Pág. 28
• Figura nº 25	La tumbona. <a href="http://www.dreipark.es">www.dreipark.es</a> . Septiembre 2014.....	Pág. 29
• Figura nº 26	Portería. <a href="http://www.juegosalibrelibre.com">www.juegosalibrelibre.com</a> . Septiembre 2014.....	Pág. 30

## **ANEJO VIII:**

# **JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

## Capítulo 1. Actuaciones Previas

### Subcapítulo 1.1. Limpieza y adecuación del solar

<b>101.1</b>	<b>m²</b>	<b>Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>				
0,006	h	Oficial 1ª construcción	18,40	0,11		
0,010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,98	0,46		
2,000	%	Medio auxiliar	0,57	0,01		
6,000	%	Costes indirectos	0,58	0,03		
<b>Precio total por m².....</b>						<b>0,61</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>101.2</b>	<b>m³</b>	<b>Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.</b>				
0,030	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,98	1,38		
0,120	h	Camión basculante 4x4 14 t.	40,12	4,81		
1,100	m3	Cánon de desbroce a vertedero	4,00	4,40		
2,000	%	Medio auxiliar	10,59	0,21		
6,000	%	Costes indirectos	10,80	0,65		
<b>Precio total por m³.....</b>						<b>11,45</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

### Subcapítulo 1.2. Tala y destocoado

<b>102.1</b>	<b>ud</b>	<b>Cortado, troceado y transporte fuera de la obra de tronco de árbol por centímetro de perímetro, medido a un metro de altura sobre la rasante del pavimento o terreno circundante.</b>				
0,050	h	Oficial 1ª construcción	18,40	0,92		
0,005	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV	45,24	0,23		
0,100	h	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	4,09	0,41		
2,000	%	Medio auxiliar	1,56	0,03		
6,000	%	Costes indirectos	1,59	0,10		
<b>Precio total por ud .....</b>						<b>1,69</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de UN EURO CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>102.2</b>	<b>ud</b>	<b>Extracción y transporte a vertedero de tocón.</b>				
0,800	h	Oficial 1ª construcción	18,40	14,72		
0,250	h	Destocadora	67,50	16,88		
2,000	%	Medio auxiliar	31,60	0,63		
6,000	%	Costes indirectos	32,23	1,93		
<b>Precio total por ud .....</b>						<b>34,16</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

### Subcapítulo 1.3. Movimiento de tierras

<b>103.1</b>	<b>m³</b>	<b>Excavación en apertura de caja y carga de productos por medios mecánicos, en cualquier clase de terreno (excepto roca), medida sobre perfil, sin transporte.</b>				
0,035	h	Oficial 1ª construcción	18,40	0,64		
0,035	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,98	1,61		
2,000	%	Medio auxiliar	2,25	0,05		
6,000	%	Costes indirectos	2,30	0,14		
<b>Precio total por m³.....</b>						<b>2,44</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>103.2</b>		<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Refino, nivelación y apisonado, por medios mecánicos, de la explanación.</b>			
	0,008	h	Capataz	17,98	0,14	
	0,004	h	Motoniveladora de 135 CV	57,83	0,23	
	0,004	h	Rodillo vibrante autopropuls. mixto 15 t.	60,83	0,24	
	2,000	%	Medio auxiliar	0,61	0,01	
	6,000	%	Costes indirectos	0,62	0,04	
			<b>Precio total por m<sup>2</sup>.....</b>			<b>0,66</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>103.3</b>		<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Carga de tierra con pala cargadora sobre camión basculante y transporte a vertedero situado a una distancia de 20-30 km, considerando ida y vuelta, i/p.p. de medios auxiliares, canon vertido de tierras, medido el volumen.</b>			
	0,035	h	Minicargadora neumáticos 60 CV	32,64	1,14	
	0,285	h	Camión basculante 4x4 14 t.	40,12	11,43	
	1,000	m <sup>3</sup>	Cánon de tierra a vertedero	4,00	4,00	
	2,000	%	Medio auxiliar	16,57	0,33	
	6,000	%	Costes indirectos	16,90	1,01	
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>			<b>17,91</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

## Capítulo 2. Viales y accesos

### Subcapítulo 2.1. Pavimentos

<b>201.1</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Base de zahorra natural de 7 cm de espesor, clasificada (husos ZA25 y ZA40) puesta en obra y compactada, medida sobre perfil.</b>				
0,080	h	Capataz	17,98		1,44	
0,150	h	Oficial 1ª construcción	18,40		2,76	
0,025	h	Motoniveladora de 200 CV	67,35		1,68	
0,025	h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	60,83		1,52	
0,025	h	Camión basculante 4x4 14 t.	40,12		1,00	
0,025	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	30,14		0,75	
2,200	t	Zahorra natural	6,93		15,25	
0,150	m <sup>3</sup>	Agua potable en obra	1,18		0,18	
2,000	%	Medio auxiliar	24,58		0,49	
6,000	%	Costes indirectos	25,07		1,50	
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>		<b>26,57</b>	

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>201.2</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Pavimento continuo de hormigón HM-20/20, de 15 cm de espesor, armado con mallazo de acero 15x15.6 cm, coloreado y enriquecido superficialmente con productos específicos, y con acabado impreso en relieve mediante estampación con moldes de acucho, sobre firme no incluido en el presente precio.</b>				
0,270	h	Oficial 1ª construcción	18,40		4,97	
0,810	h	Peón especializado construcción	16,00		12,96	
0,018	h	Vibrador horm.gaso D=50 c/mangu	2,67		0,05	
0,005	h	Equipo autoprop. cortajuntas horm	11,90		0,06	
0,150	h	Hidrolimpiadora a presión	1,50		0,23	
0,105	m3	Horm.central HM-20/p/20/i	72,11		7,57	
1,020	kg	Mallazo acero electros.15x15.6	0,62		0,63	
0,150	kg	Colorante endurecedor H.impresso	1,56		0,23	
0,100	kg	Polvo desencofrante	7,70		0,77	
0,750	m2	Lámina PE transparente e=0.2 mm	0,48		0,36	
0,100	l	Resina acabado pavim.horm.	3,61		0,36	
0,500	m	Sellado junta 1cm poliuretano	3,48		1,74	
2,000	%	Medio auxiliar	29,93		0,60	
6,000	%	Costes indirectos	30,53		1,83	
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>		<b>32,36</b>	

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>201.3</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Suministro a granel y extensión de arena de río en jardinería de 8 cm de espesor, por medios mecánicos.</b>				
0,060	h	Oficial 1ª construcción	18,40		1,10	
0,005	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,98		0,23	
1,300	m3	Arena de río 0/6 mm.	16,80		21,84	
2,000	%	Medio auxiliar	23,17		0,46	
6,000	%	Costes indirectos	23,63		1,42	
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>		<b>25,05</b>	

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
201.4	m <sup>3</sup>		<b>Pavimento terrizo peatonal de 7 cm de espesor, realizado con albero de Alcalá de Guadaira o similar, sin considerar el transporte a obra, sobre explanada afirmada con terrizo existente, no considerada en el presente precio, extendida y refinada a mano, capa separadora anticontaminante de geotextil punzonado, no tejido, de 200 g/m2, i/perfilado de bordes, humectación, apisonado y limpieza, medida la superficie ejecutada en obra.</b>			
	0,005	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,09	
	0,060	h	Peón jardinería	15,79	0,95	
	0,020	h	Dumper autocargable 1.500kg	5,68	0,11	
	0,030	h	Rodillo tandem autopr. 1.4t	34,30	1,03	
	0,010	m3	Agua potable en obra	1,18	0,01	
	0,077	m3	Albero s/transp.	24,45	1,88	
	1,050	m2	Geotextil no tejido 200g/m2	1,05	1,10	
	2,000	%	Medio auxiliar	5,17	0,10	
	6,000	%	Costes indirectos	5,27	0,32	
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>		<b>5,59</b>	

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

201.5	m <sup>2</sup>		<b>Suministro de materia decorativa de inertes realizada con jabre granítico extendido en capa uniforme de 7 cm de espesor, sobre malla antihierbas fabricada en PP de 140 g/m2, con medios manuales, incluidos rasanteo, preparación previa del terreno, distribución del material, extendido y acabado final, limpieza y riego de asentamiento, medida la superficie ejecutada en obra.</b>			
	0,010	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,18	
	0,050	h	Peón jardinería	15,79	0,79	
	0,070	m3	Jabre granítico cribado color	47,00	3,29	
	1,100	h	Dumper autocargable 1.500kg	5,68	6,25	
	0,075	m3	Agua potable en obra	1,18	0,09	
	2,000	%	Medio auxiliar	10,60	0,21	
	6,000	%	Costes indirectos	10,81	0,65	
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>		<b>11,46</b>	

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## Subcapítulo 2.2. Bordillos

202.1	m		<b>Suministro y colocación de chapa de acero A 42b de 5 x 100 mm, como delimitador de zonas, incluso pp. de piquetas de clavado a 0,50 m de redondo de 4 mm y 16 cm de longitud, con dos manos de antioxidante y esmalte.</b>			
	0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92	
	0,200	h	Peón jardinería	15,79	3,16	
	1,000	m	Delimitador chapa de acero A 42b de 5 x100 mm	18,00	18,00	
	2,000	%	Medio auxiliar	22,08	0,44	
	6,000	%	Costes indirectos	22,52	1,35	
			<b>Precio total por m .....</b>		<b>23,87</b>	

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.



### Capítulo 3. Plantaciones

#### Subcapítulo 3.1. Especies arbóreas

**301.1.**                      **ud    Suministro y plantación de Acacia dealbata de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.**

0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68
0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90
0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42
1,500	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,98
0,050	m3	Agua	1,11	0,06
1,000	ud	Acacia dealbata >18 cm cont.	248,97	248,97
2,000	%	Medio auxiliar	264,01	5,28
6,000	%	Costes indirectos	269,29	16,16

**Precio total por ud .....285,45**

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**301.2.**                      **ud    Suministro y plantación de Acer platanoides y pseudoplatanus de > 18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.**

0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68
0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90
0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42
2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30
0,050	m3	Agua	1,11	0,06
1,000	ud	Acer pseudoplatanus >18 cm cont.	65,98	65,98
2,000	%	Medio auxiliar	81,34	1,63
6,000	%	Costes indirectos	82,97	4,98

**Precio total por ud ..... 87,95**

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<hr/>						
<b>301.3</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Aesculus hippocastanum de &gt;18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en cepellón.</b>			
	0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
	0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
	0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42	
	2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30	
	0,050	m3	Agua	1,11	0,06	
	1,000	ud	Aesculus hippocastanum > 18 cm cep.	155,20	155,20	
	2,000	%	Medio auxiliar	170,56	3,41	
	6,000	%	Costes indirectos	173,97	10,44	
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>184,41</b>
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
<b>301.4</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Albizia julibrissin de &gt;18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
	0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
	0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42	
	2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30	
	0,050	m3	Agua	1,11	0,06	
	1,000	ud	Albizia julibrissin >18 cm cont.	103,52	103,52	
	2,000	%	Medio auxiliar	118,88	2,38	
	6,000	%	Costes indirectos	121,26	7,28	
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>128,54</b>
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
<b>301.5</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Araucaria araucana en contenedor de 80-100 cm de altura incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.</b>			
	0,150	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	2,76	
	0,400	h	Peón jardinería	15,79	6,32	
	0,040	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	1,93	
	1,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,65	
	0,030	m3	Agua	1,11	0,03	
	1,000	ud	Araucaria araucana 80-100cm cont.	86,25	86,25	
	2,000	%	Medio auxiliar	97,94	1,96	
	6,000	%	Costes indirectos	99,90	5,99	
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>105,89</b>
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<hr/>						
<b>301.6</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Catalpa bignonioides de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
	0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
	0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42	
	1,500	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,98	
	0,050	m3	Agua	1,11	0,06	
	1,000	ud	Catalpa bignonioides 16-18 cm cont.	35,00	35,00	
	2,000	%	Medio auxiliar	50,04	1,00	
	6,000	%	Costes indirectos	51,04	3,06	
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>54,10</b>
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS						
<b>301.7</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Cedrus deodara, libani o atlántica de 1.75-2.0 m de altura en contenedor, incluso apertura en hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.</b>			
	0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
	0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
	0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42	
	1,500	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,98	
	0,050	m3	Agua	1,11	0,06	
	1,000	ud	Cedrus deodara 1,75-2,00 m cont.	57,04	57,04	
	2,000	%	Medio auxiliar	72,08	1,44	
	6,000	%	Costes indirectos	73,52	4,41	
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>77,93</b>
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS						
<b>301.8</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Cercis siliquastrum de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
	0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
	0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42	
	2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30	
	0,050	m3	Agua	1,11	0,06	
	1,000	ud	Cercis siliquastrum 16-18 cm cont.	161,46	161,46	
	2,000	%	Medio auxiliar	176,82	3,54	
	6,000	%	Costes indirectos	180,36	10,82	
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>191,18</b>
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS						
<b>301.9</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Ginkgo biloba de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
	0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
	0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42	
	2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30	
	0,050	m3	Agua	1,11	0,06	
	1,000	ud	Ginkgo biloba de 16-18cm cont	219,77	219,77	
	2,000	%	Medio auxiliar	235,13	4,70	
	6,000	%	Costes indirectos	239,83	14,39	
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>254,22</b>
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>301.10</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Lagostroemia indica de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en cepellón.</b>			
	0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
	0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
	0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42	
	2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30	
	0,050	m3	Agua	1,11	0,06	
	1,000	ud	Lagestroemia indica 16-18 cm cep.	225,00	225,00	
	2,000	%	Medio auxiliar	240,36	4,81	
	6,000	%	Costes indirectos	245,17	14,71	
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>259,88</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>301.11</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Liquidambar styraciflua de 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
	0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
	0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42	
	2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30	
	0,050	m3	Agua	1,11	0,06	
	1,000	ud	Liquidambar styraciflua 16-18 cm cont.	190,00	190,00	
	2,000	%	Medio auxiliar	205,36	4,11	
	6,000	%	Costes indirectos	209,47	12,57	
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>222,04</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIDÓS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

<b>301.12</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Malus ssp de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
	0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
	0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42	
	2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30	
	0,050	m3	Agua	1,11	0,06	
	1,000	ud	Malus ssp 14-16 cm cont.	75,00	75,00	
	2,000	%	Medio auxiliar	90,36	1,81	
	6,000	%	Costes indirectos	92,17	5,53	
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>97,70</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>301.13</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Olea europaea de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
	0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
	0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42	
	2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30	
	0,050	m3	Agua	1,11	0,06	
	1,000	ud	Olea europaea 14-16 cm cont.	120,00	120,00	
	2,000	%	Medio auxiliar	135,36	2,71	
	6,000	%	Costes indirectos	138,07	8,28	
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>146,35</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>302.14</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Pinus pinea de 0.75-1.00 m de altura, en cepellón, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego.</b>			
	0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92	
	0,400	h	Peón jardinería	15,79	6,32	
	0,040	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	1,93	
	1,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,65	
	0,030	m3	Agua	1,11	0,03	
	1,000	ud	Pinus pinea 0,75-1,00 m	12,58	12,58	
	2,000	%	Medio auxiliar	22,43	0,45	
	6,000	%	Costes indirectos	22,88	1,37	
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>24,25</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS

<b>302.15</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Platanus hispanica 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
	0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
	0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42	
	1,500	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,98	
	0,050	m3	Agua	1,11	0,06	
	1,000	ud	Platanus hispanica 16-18 cm cont.	49,20	49,20	
	2,000	%	Medio auxiliar	64,24	1,28	
	6,000	%	Costes indirectos	65,52	3,93	
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>69,45</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>302.16</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Prunus avium 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
	0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
	0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42	
	1,500	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,98	
	0,050	m3	Agua	1,11	0,06	
	1,000	ud	Prunus avium 16-18 cm cont.	79,00	79,00	
	2,000	%	Medio auxiliar	94,04	1,88	
	6,000	%	Costes indirectos	95,92	5,76	
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>101,68</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>301.17</b>			<b>ud Suministro y plantación de Prunus cerasifera de 2-2.5m, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
	0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
	0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos84 CV	48,30	2,42	
	2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30	
	0,090	m3	Agua	1,11	0,10	
	1,000	ud	Prunus cerasifera de 2 a 2.5 m cont.	55,14	55,14	
	2,000	%	Medio auxiliar	70,54	1,41	
	6,000	%	Costes indirectos	71,95	4,32	
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>76,27</b>	

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

<b>301.18</b>			<b>ud Suministro y plantación de Robinia pseudoacacia de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en cepellón.</b>			
	0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
	0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
	0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos84 CV	48,30	2,42	
	2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30	
	0,050	m3	Agua	1,11	0,06	
	1,000	ud	Robina pseudoacacia 14-16 cm cep.	34,00	34,00	
	2,000	%	Medio auxiliar	49,36	0,99	
	6,000	%	Costes indirectos	50,35	3,02	
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>53,37</b>	

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>301.19</b>			<b>ud Suministro y plantación de Tilia europaea de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
	0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
	0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos84 CV	48,30	2,42	
	2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30	
	0,050	m3	Agua	1,11	0,06	
	1,000	ud	Tilia europaea 14-16 cm cont.	78,00	78,00	
	2,000	%	Medio auxiliar	93,36	1,87	
	6,000	%	Costes indirectos	95,23	5,71	
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>100,94</b>	

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de CIENTO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>Subcapítulo 3.2. Especies arbustivas</b>						

<b>302.1</b>			<b>ud Suministro y plantación de Berberis thunbergii atropurpurea de 0.40-0.60 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92	
	0,200	h	Peón jardinería	15,79	3,16	
	0,030	h	Minicargadora neumáticos40 CV	30,60	0,92	
	0,400	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,26	
	0,030	m3	Agua	1,11	0,03	
	1,000	ud	Berberis thunb.atrop. 0,4-0,6 m cont.	6,98	6,98	
	2,000	%	Medio auxiliar	12,27	0,25	
	6,000	%	Costes indirectos	12,52	0,75	
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>13,27</b>	

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de TRECE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS



302.2

**ud Suministro y plantación de Callistemon citrinus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor**

0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92
0,200	h	Peón jardinería	15,79	3,16
0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92
0,450	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,29
0,040	m3	Agua	1,11	0,04
1,000	ud	Callistemon citrinus 0,2-0,8m cont.	5,95	5,95
2,000	%	Medio auxiliar	11,28	0,23
6,000	%	Costes indirectos	11,51	0,69
<b>Precio total por ud .....</b>			<b>12,20</b>	

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<hr/>						
<b>302.3</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Cistus albidus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor</b>			
	0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92	
	0,100	h	Peón jardinería	15,79	1,58	
	0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92	
	0,450	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,29	
	0,040	m3	Agua	1,11	0,04	
	1,000	ud	Cistus albidus 0,20-0,80 m cont.	5,45	5,45	
	2,000	%	Medio auxiliar	9,20	0,18	
	6,000	%	Costes indirectos	9,38	0,56	
			<b>Preciototalporud .....</b>			<b>9,94</b>
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
<b>302.4</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Cistus ladanifer de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor</b>			
	0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92	
	0,100	h	Peón jardinería	15,79	1,58	
	0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92	
	0,450	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,29	
	0,040	m3	Agua	1,11	0,04	
	1,000	ud	Cistus ladanifer 0,20-0,80 m cont.	5,45	5,45	
	2,000	%	Medio auxiliar	9,20	0,18	
	6,000	%	Costes indirectos	9,38	0,56	
			<b>Preciototalporud .....</b>			<b>9,94</b>
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
<b>302.5</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Cornus alba de 40-60 cm de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,020	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,37	
	0,040	h	Peón jardinería	15,79	0,63	
	0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92	
	0,100	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,07	
	0,016	m3	Agua	1,11	0,02	
	1,000	ud	Cornus alba 40-60 cont.	4,00	4,00	
	2,000	%	Medio auxiliar	6,01	0,12	
	6,000	%	Costes indirectos	6,13	0,37	
			<b>Preciototalporud .....</b>			<b>6,50</b>
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS						
<b>302.6</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Cortaderia selloana de 1-1.5 m de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,020	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,37	
	0,040	h	Peón jardinería	15,79	0,63	
	0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92	
	0,100	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,07	
	0,016	m3	Agua	1,11	0,02	
	1,000	ud	Cortaderia selloana 1-1.5 m cont.	7,00	7,00	
	2,000	%	Medio auxiliar	9,01	0,18	
	6,000	%	Costes indirectos	9,19	0,55	
			<b>Preciototalporud .....</b>			<b>9,74</b>
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						

**302.7**

**ud Suministro y plantación de Escallonia macrantha de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.**

0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92
0,200	h	Peón jardinería	15,79	3,16
0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92
0,400	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,26
0,030	m3	Agua	1,11	0,03
1,000	ud	Escallonia macrantha 0,2-0,8 m cont.	14,25	14,25
2,000	%	Medio auxiliar	19,54	0,39
6,000	%	Costes indirectos	19,93	1,20
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>21,13</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de de VEINTIUN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<hr/>						
<b>302.8</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Euonymus europaeus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor</b>			
	0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92	
	0,200	h	Peón jardinería	15,79	3,16	
	0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92	
	1,000	ud	Euonymus europaeus 0,2-0,8 m cont.	13,47	13,47	
	0,300	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,20	
	0,020	m3	Agua	1,11	0,02	
	2,000	%	Medio auxiliar	18,69	0,37	
	6,000	%	Costes indirectos	19,06	1,14	
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>20,20</b>
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS						
<b>302.9</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Forsythia intermedia de 0.60-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92	
	0,350	h	Peón jardinería	15,79	5,53	
	0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92	
	0,450	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,29	
	0,040	m3	Agua	1,11	0,04	
	1,000	ud	Forsythia x intermedia 0,30-0,40 m cont	0,39	0,39	
	2,000	%	Medio auxiliar	8,09	0,16	
	6,000	%	Costes indirectos	8,25	0,50	
			<b>Preciototal por ud .....</b>			<b>8,75</b>
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
<b>302.10</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Photinea fraseri "red robin" de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92	
	0,350	h	Peón jardinería	15,79	5,53	
	0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92	
	0,400	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,26	
	0,030	m3	Agua	1,11	0,03	
	1,000	ud	Photinea fraseri "red robin" 0,2-0,8 m cont.	7,95	7,95	
	2,000	%	Medio auxiliar	15,61	0,31	
	6,000	%	Costes indirectos	15,92	0,96	
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>16,88</b>
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
<b>302.11</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Nerium oleander de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92	
	0,350	h	Peón jardinería	15,79	5,53	
	0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92	
	1,000	ud	Nerium oleander 0,2-0,8 m cont.	4,85	4,85	
	0,400	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,26	
	0,030	m3	Agua	1,11	0,03	
	2,000	%	Medio auxiliar	12,51	0,25	
	6,000	%	Costes indirectos	12,76	0,77	
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>13,53</b>
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de TRECE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

**302.12 ud Suministro y plantación de Juniperus horizontalis, pfitzeriana, etc. de 0.40 - 0.60 m de longitud de ramas, en maceta, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m, y primer riego.**

0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92
0,300	h	Peón jardinería	15,79	4,74
0,020	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,61
0,500	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,33
0,030	m3	Agua	1,11	0,03
1,000	ud	Junipernushorizontalis/pfitzeriana0,4-0,6m	6,95	6,95
2,000	%	Medio auxiliar	13,58	0,27
6,000	%	Costes indirectos	13,85	0,83
Precio total por ud .....				14,68

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad deCATORCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**302.13 ud Suministro y plantación de Pyracantha angustifolia / coccinea de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.**

0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92
0,350	h	Peón jardinería	15,79	5,53
0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92
1,000	ud	Pyracantha spp. 0,2-0,8 m cont.	5,50	5,50
0,400	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,26
0,030	m3	Agua	1,11	0,03
2,000	%	Medio auxiliar	13,16	0,26
6,000	%	Costes indirectos	13,42	0,81
Precio total por ud .....				14,23

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad deCATORCE EUROS CON VEINTITRÉS CÉNTIMOS

**302.14 ud Suministro y plantación de Retama sphaerocarpa de 0.30-0.40 m de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor.**

0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92
0,350	h	Peón jardinería	15,79	5,53
0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92
0,450	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,29
0,040	m3	Agua	1,11	0,04
1,000	ud	Retama sphaerocarpa 0,30-0,40 m cont	0,39	0,39
2,000	%	Medio auxiliar	8,09	0,16
6,000	%	Costes indirectos	8,25	0,50
Preciototalporud .....				8,75

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**302.15 ud Suministro y plantación de Tamarix gallica / petandra de 0.60-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.**

0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92
0,350	h	Peón jardinería	15,79	5,53
0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92
0,400	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,26
0,030	m3	Agua	1,11	0,03
1,000	ud	Tamarix gallica 0.6-0.8 m cont.	12,00	12,00
2,000	%	Medio auxiliar	19,66	0,39
6,000	%	Costes indirectos	20,05	1,20
Precio total por ud .....				21,25

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad deVEINTIÚN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>302.16</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Viburnum tinus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92	
	0,350	h	Peón jardinería	15,79	5,53	
	0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92	
	1,000	ud	Viburnum tinus 0,2-0,8 m cont.	10,97	10,97	
	0,400	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,26	
	0,030	m3	Agua	1,11	0,03	
	2,000	%	Medio auxiliar	18,63	0,37	
	6,000	%	Costes indirectos	19,00	1,14	
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>20,14</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

### Subcapítulo 3.3. Especies de matorral

<b>303.1</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Halimium atriplicifolium de 0.20-0.30 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,020	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,37	
	0,040	h	Peón jardinería	15,79	0,63	
	0,100	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,07	
	0,016	m3	Agua	1,11	0,02	
	1,000	ud	Halimium atriplicifolium 0,20-0,30 m cont	1,25	1,25	
	2,000	%	Medio auxiliar	2,34	0,05	
	6,000	%	Costes indirectos	2,39	0,14	
			<b>Preciototal por ud .....</b>			<b>2,53</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>303.2.</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Lavandula ssp. de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,020	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,37	
	0,040	h	Peón jardinería	15,79	0,63	
	0,100	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,07	
	0,016	m3	Agua	1,11	0,02	
	1,000	ud	Lavandula spp. 10-20 cm cont.	2,50	2,50	
	2,000	%	Medio auxiliar	3,59	0,07	
	6,000	%	Costes indirectos	3,66	0,22	
			<b>Preciototal por ud .....</b>			<b>3,88</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>303.3</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Rosmarinus officinalis de 0.20-0.30 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,020	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,37	
	0,040	h	Peón jardinería	15,79	0,63	
	1,000	ud	Rosmarinus officinalis 20-30 cm	2,10	2,10	
	0,100	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,07	
	0,016	m3	Agua	1,11	0,02	
	2,000	%	Medio auxiliar	3,19	0,06	
	6,000	%	Costes indirectos	3,25	0,20	
			<b>Preciototal por ud .....</b>			<b>3,45</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>303.4</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Salvia officinalis de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,010	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,18	
	0,025	h	Peón jardinería	15,79	0,39	
	0,100	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,07	
	0,016	m3	Agua	1,11	0,02	
	1,000	ud	Salvia officinalis 10-20 cm cont.	2,00	2,00	
	2,000	%	Medio auxiliar	2,66	0,05	
	6,000	%	Costes indirectos	2,71	0,16	
			<b>Preciototal porud .....</b>			<b>2,87</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>303.5</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Thymus ssp. de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,010	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,18	
	0,025	h	Peón jardinería	15,79	0,39	
	0,100	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,07	
	0,016	m3	Agua	1,11	0,02	
	1,000	ud	Thymus vulgaris 10-20 cm cont.	2,80	2,80	
	2,000	%	Medio auxiliar	3,46	0,07	
	6,000	%	Costes indirectos	3,53	0,21	
			<b>Preciototalporud .....</b>			<b>3,74</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

### Subcapítulo 3.4 Césped

<b>304.1</b>	<b>m2</b>	<b>Césped semillado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasantear el terreno, semillado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos, para una superficie superior a 1.500 m2</b>				
	0,035	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,64	
	0,090	h	Peón jardinería	15,79	1,42	
	0,025	h	Motoazada normal	4,75	0,12	
	0,007	h	Rodillo auto.90 cm. 1 kg/cm gene	5,50	0,04	
	0,100	kg	Fertilizante complcésped NPK-Mg	1,10	0,11	
	0,030	kg	Mezcla semillas césped tipo natural	4,50	0,14	
	0,005	m3	Mantillo limpio cribado	28,00	0,14	
	2,000	%	Medio auxiliar	2,61	0,05	
	6,000	%	Costes indirectos	2,66	0,16	
			<b>Preciototalpor m² .....</b>			<b>2,82</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

## Capítulo 4. Red de riego

### Subcapítulo 1.1. Limpieza y adecuación del solar

<b>400.1</b>	<b>ud</b>	<b>Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 1 electroválvula y/o accesorios de riego.</b>			
1,700	h	Cuadrilla A	6,10	10,37	
1,000	ud	Arqueta rect. plást. 1 electrov. c/tapa	7,89	7,89	
2,000	%	Medio auxiliar	18,26	0,37	
6,000	%	Costes indirectos	18,63	1,12	
<b>Precio total por ud</b>				<b>19,75</b>	

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>400.2</b>	<b>ud</b>	<b>Tobera MP ROTATOR o equivalente, con rosca adaptable a cuerpos de difusores rosca macho, para una presión de trabajo de 1,75 a 3,75 atm, rango de alcance 3,7-4,6 m y arco de riego ajustable.</b>			
0,025	h	Oficial primera	17,97	0,45	
0,025	h	Peón ordinario	15,66	0,39	
1,000	ud	Tobera MP ROTATOR 3,7-4,6m arc.ajust	10,04	10,04	
2,000	%	Medio auxiliar	10,88	0,22	
6,000	%	Costes indirectos	11,10	0,67	
<b>Precio total por ud</b>				<b>11,77</b>	

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>400.3</b>	<b>ud</b>	<b>Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de dos o tres electroválvulas y/o accesorios de riego.</b>			
1,700	h	Cuadrilla A	6,10	10,37	
1,000	ud	Arqueta rect. plást. 2-3 electrov. c/tapa	21,90	21,90	
2,000	%	Medio auxiliar	32,27	0,65	
6,000	%	Costes indirectos	32,92	1,98	
<b>Precio total por ud</b>				<b>34,90</b>	

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

<b>400.4</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de consola portátil para programación, transmisión y comprobación de datos, vía señal infrarroja, a un número ilimitado de cajas de conexión, suministrada para su utilización en redes de riego programado.</b>			
0,500	h	Oficial 1ª electricista	18,78	9,39	
0,500	h	Ayudante electricista	16,71	8,36	
1,000	ud	Consola portatil control riego	259,10	259,10	
2,000	%	Medio auxiliar	276,85	5,54	
6,000	%	Costes indirectos	282,39	16,94	
<b>Precio total por ud</b>				<b>299,33</b>	

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>400.5</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de programador aut. 1 electrov.</b>			
0,500	h	Oficial 1ª electricista	18,78	9,39	
0,500	h	Ayudante electricista	16,71	8,36	
1,000	ud	Programador aut. 1 electrov.	184,20	184,20	
2,000	%	Medio auxiliar	201,95	4,04	
6,000	%	Costes indirectos	205,99	12,36	
<b>Precio total por ud</b>				<b>218,35</b>	

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>400.6</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de electroválvula de 1" ø, en fibra de vidrio y nylon o delrin, solenoide 24 V, en C.A., apertura automática y manual, caudal regulable, juntas de neopreno, presión máxima de funcionamiento 10 kg/cm2 caudal 5 - 10 m3/hora, incluso p.p. piezas de conexión.</b>			
	0,675	h	Oficial primera	17,97	12,13	
	0,675	h	Peón ordinario	15,66	10,57	
	1,000	ud	Electrov. 24 V reguladora caudal 1"	33,55	33,55	
	2,000	%	Medio auxiliar	56,25	1,13	
	6,000	%	Costes indirectos	57,38	3,44	
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>60,82</b>	
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS						
<b>400.7</b>		<b>ud</b>	<b>Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máx de 8m, realizada con tubo de polietileno de 63 mm de diám., de alta densidad y para 10 atm de presión máx con collarín de toma de polipropileno, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, terminada y en funcionamiento y sin incluir los permisos municipales y el canon de acometida, ni la rotura y restauración del pavimento</b>			
	4,179	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	76,89	
	4,221	h	Peón jardinería	15,79	66,65	
	8,000	m	Tub. polietileno. ad P 32 PN10 D=63 mm	4,35	34,80	
	2,000	%	Medio auxiliar	178,34	3,57	
	6,000	%	Costes indirectos	181,91	10,91	
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>192,82</b>	
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS						
<b>400.8</b>		<b>m3</b>	<b>Excavación en zanja para alojamiento de conducciones en red de riego de zonas verdes, de 0.15 m de profundidad y 0.5 m de ancho , por medios mecánicos e incluso formación de caballeros y carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.</b>			
	0,030	h	Peón ordinario	15,66	0,47	
	0,030	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	1,45	
	2,000	%	Medio auxiliar	1,92	0,04	
	6,000	%	Costes indirectos	1,96	0,12	
			<b>Preciototal porm<sup>3</sup> .....</b>		<b>2,08</b>	
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS						
<b>400.9</b>		<b>m</b>	<b>Suministro e instalación de tubería integral con gotero autocompesante. Caudal 1.2-3.5 l/h, descarga uniforme entre 0.5 y 3.5 kg/cm2 de presión. Distancia entre goteros 0.75 m.</b>			
	0,050	h	Peón ordinario	15,66	0,78	
	1,000	m	Tub.PEBD c/goteo integr. c/75cm D=16mm	0,35	0,35	
	2,000	%	Medio auxiliar	1,13	0,02	
	6,000	%	Costes indirectos	1,15	0,07	
			<b>Preciototal porm .....</b>		<b>1,22</b>	
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de UN EURO CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS						
<b>400.10</b>		<b>m</b>	<b>Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 40mm. de diámetro y 6.4 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.</b>			
	0,130	h	Oficial primera	17,97	2,34	
	0,130	h	Peón ordinario	15,66	2,04	
	1,000	m	Tub. polietil. PN 6.4 DN=40	2,86	2,86	
	2,000	%	Medio auxiliar	7,24	0,14	
	6,000	%	Costes indirectos	7,38	0,44	
			<b>Preciototal porm .....</b>		<b>7,82</b>	
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>400.11</b>		<b>m</b>	<b>Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 32mm. de diámetro y 6.4 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.</b>			
	0,130	h	Oficial primera	17,97	2,34	
	0,130	h	Peón ordinario	15,66	2,04	
	1,000	m	Tub. polietil. PN 6.4 DN=32	1,19	1,19	
	2,000	%	Medio auxiliar	5,57	0,11	
	6,000	%	Costes indirectos	5,68	0,34	
			<b>Preciototalporm .....</b>			<b>6,02</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS

<b>400.12</b>		<b>m</b>	<b>Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 32mm. de diámetro y 4.08 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.</b>			
	0,130	h	Oficial primera	17,97	2,34	
	0,130	h	Peón ordinario	15,66	2,04	
	1,000	m	Tub. polietil. PN 4.08 DN=32	1,19	1,19	
	2,000	%	Medio auxiliar	5,57	0,11	
	6,000	%	Costes indirectos	5,68	0,34	
			<b>Preciototalporm .....</b>			<b>6,02</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS

<b>400.13</b>		<b>m</b>	<b>Suministro e instalación de tubería de policloruro de vinilo de 40mm. de diámetro y 10.2 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.</b>			
	0,130	h	Oficial primera	17,97	2,34	
	0,130	h	Peón ordinario	15,66	2,04	
	1,000	m	Tub.PVC.PN 10.2 DN=40	2,62	2,62	
	2,000	%	Medio auxiliar	7,00	0,14	
	6,000	%	Costes indirectos	7,14	0,43	
			<b>Preciototalporm .....</b>			<b>7,57</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>400.14</b>		<b>m</b>	<b>Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 25 mm exterior y 4.08 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.</b>			
	0,040	h	Oficial primera	17,97	0,72	
	0,040	h	Peón ordinario	15,66	0,63	
	1,000	m	Tub.polietileno DN=25mm PN=4.08 atm	0,58	0,58	
	2,000	%	Medio auxiliar	1,93	0,04	
	6,000	%	Costes indirectos	1,97	0,12	
			<b>Preciototalporm .....</b>			<b>2,09</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

<b>400.15</b>		<b>m</b>	<b>Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 50 mm ø exterior y 6.4 atmósferas de presión de trabajo, incluso p.p. piezas especiales.</b>			
	0,080	h	Oficial primera	17,97	1,44	
	0,080	h	Peón ordinario	15,66	1,25	
	1,000	m	Tub.polietileno PN6.4 DN=50mm	7,62	7,62	
	2,000	%	Medio auxiliar	10,31	0,21	
	6,000	%	Costes indirectos	10,52	0,63	
			<b>Precio total por m .....</b>			<b>11,15</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>400.16</b>		<b>m</b>	<b>Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 20 mm exterior y 3.24 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.</b>			
	0,030	h	Oficial primera	17,97	0,54	
	0,030	h	Peón ordinario	15,66	0,47	
	1,000	m	Tub.polietileno PN3.24 DN=20mm	0,40	0,40	
	2,000	%	Medio auxiliar	1,41	0,03	
	6,000	%	Costes indirectos	1,44	0,09	
			<b>Preciototalporm .....</b>			<b>1,53</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de UN EURO CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>400.17</b>		<b>m</b>	<b>Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 16 mm exterior y 3.24 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.</b>			
	0,030	h	Oficial primera	17,97	0,54	
	0,030	h	Peón ordinario	15,66	0,47	
	1,000	m	Tub.polietil. PN 3.24 DN=16mm	0,35	0,35	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	1,36	0,03	
	6,000	%	Costes indirectos	1,39	0,08	
			<b>Preciototalporm .....</b>			<b>1,47</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de UN EURO CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>400.18</b>		<b>m</b>	<b>Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 25 mm exterior y 3.25 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.</b>			
	0,045	h	Oficial primera	17,97	0,81	
	0,045	h	Peón ordinario	15,66	0,70	
	1,000	m	Tub.polietileno PN3.25 DN=25mm	0,50	0,50	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	2,01	0,04	
	6,000	%	Costes indirectos	2,05	0,12	
			<b>Preciototalpor m .....</b>			<b>2,17</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

<b>400.19</b>		<b>m</b>	<b>Suministro e instalación de tubería de PVC de presión 12.75 atm, de 45.2 mm. de diámetro nominal, colocada en instalaciones con p.p. de piezas especiales.</b>			
	0,130	h	Peón ordinario	15,66	2,04	
	0,130	h	Oficial primera	17,97	2,34	
	1,000	m	Tubo PVC. DN=45.2mm. PN=12.75atm	2,00	2,00	
	2,000	%	Medio auxiliar	6,38	0,13	
	6,000	%	Costes indirectos	6,51	0,39	
			<b>Preciototalporm .....</b>			<b>6,90</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

<b>400.20</b>		<b>m</b>	<b>Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 20 mm exterior y 4.08 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.</b>			
	0,030	h	Oficial primera	17,97	0,54	
	0,030	h	Peón ordinario	15,66	0,47	
	1,000	m	Tub.polietileno PN3.24 DN=20mm	0,60	0,60	
	2,000	%	Medio auxiliar	1,61	0,03	
	6,000	%	Costes indirectos	1,64	0,09	
			<b>Preciototalporm .....</b>			<b>1,73</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de UN EURO CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

## Capítulo 5. Alumbrado

**500.1 m Línea para alumbrado público enterrada bajo tierra, en zanja de 40 cm de ancho por 1.4m de profundidad, formada por: conductores de cobre con aislamiento canalizado bajo tubo de PVC de D=110 mm en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso suministro, montaje y conexionado de cables conductores, retirada y transporte a vertedero, medida la longitud en funcionamiento.**

0,150	h	Oficial 1ª electricista	18,78	2,82
0,150	h	Ayudante electricista	16,71	2,51
0,240	M3	Zanja compac.mec<1.5 m sin carg. ni tran	11,76	2,82
0,020	m3	Arena lavada de río 0-6 30 km	22,09	0,44
1,000	m	Tubo.PVC. D=110 mm	2,47	2,47
4,000	m	Cond. aíslo. 0.6-1 kv 6 mm2 Cu	1,24	4,96
1,000	m	Cond. rígido 750 V 16 mm2 Cu	3,40	3,40
0,240	m3	Relleno zanja c/ tierra prop. man.	4,41	1,06
2,000	%	Medio auxiliar	20,48	0,41
6,000	%	Costes indirectos	20,89	1,25
<b>Precio total por m .....</b>				<b>22,14</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

**500.2 ud Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 150 W, conexión bilateral, incluido transporte y montaje.**

0,020	h	Oficial 2ª electricista	16,71	0,33
1,000	ud	Lámpara SAP bilateral 150 W	44,00	44,00
2,000	%	Medio auxiliar	44,33	0,89
6,000	%	Costes indirectos	45,22	2,71
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>47,93</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

**500.3 ud Luminaria cerrada con equipo, clase I, según P.C.T.G., para lámpara vapor de sodio de alta presión de 150 W, con transporte y montaje.**

0,350	h	Oficial 1ª electricista	18,78	6,57
0,350	h	Oficial 2ª electricista	16,71	5,85
1,000	ud	Lum. cerrada con equipo SAP 150 W clase I	157,79	157,79
3,000	ud	Material auxiliar eléctrico	0,74	2,22
2,000	%	Medio auxiliar %2	172,43	3,45
6,000	%	Costes indirectos	175,88	10,55
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>186,43</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

**500.4 ud Columna metálica de 4 m de altura, galvanizada y sin pintar, según P.C.T.G., incluyendo transporte y montaje y excluyendo la cimentación.**

0,300	h	Oficial 1ª electricista	18,78	5,63
0,300	h	Oficial 2ª electricista	16,71	5,01
0,212	h	Grúa telescópica autoprop. 20 t	49,75	10,55
1,000	ud	Columna de 4 m	180,00	180,00
1,000	ud	Material auxiliar eléctrico	0,74	0,74
2,000	%	Medio auxiliar %2	201,93	4,04
6,000	%	Costes indirectos	205,97	12,36
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>218,33</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<hr/>						
<b>500.5</b>		<b>ud</b>	<b>Cimentación de soporte, para columna de 4 m o candelabro modelo VILLA, según N.E.C., incluso arqueta adosada con tapa de fundición, movimiento de tierras, codo corrugado de PE ø 110 mm según N.E.C., pernos de anclaje y recubrimiento con hormigón HM-25, situada en zona terriza o ajardinada, completamente terminada.</b>			
	2,450	h	Oficial primera	17,97	44,03	
	2,450	h	Peón especializado	15,78	38,66	
	0,500	h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,84	2,42	
	0,200	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	76,11	15,22	
	1,000	ud	Tapa y marco FD 0,40x0,40	44,07	44,07	
	0,343	m3	Hormigón HM-25/P/40/I central	80,21	27,51	
	0,050	m3	Hormigón HM-12,5/P/40/Ia central	67,10	3,36	
	4,000	ud	Perno cincado de anclaje M16x350	4,03	16,12	
	1,500	m	Tubo corrugado PE DN=110mm.	1,50	2,25	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	193,64	3,87	
	6,000	%	Costes indirectos	197,51	11,85	
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>209,36</b>	
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS						
<b>500.6</b>		<b>ud</b>	<b>Pica para toma de tierra de alumbrado, de acero cobrizado de 2 m de longitud.</b>			
	0,230	h	Oficial 1ª electricista	18,78	4,32	
	0,230	h	Peón ordinario	15,66	3,60	
	1,000	ud	Pica toma de tierra L=2,0 m	11,25	11,25	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	19,17	0,38	
	6,000	%	Costes indirectos	19,55	1,17	
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>20,72</b>	
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

## Capítulo 6. Mobiliario urbano

### Subcapítulo 6.1. Mobiliario urbano

<b>601.1</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro y colocación de banco tipo Retiro de 2 m de longitud, incluso anclaje.</b>			
	0,400	h	Oficial segunda	16,95	6,78
	1,000	ud	Banco tipo Retiro	289,00	289,00
	2,000	%	Medio auxiliar %2	295,78	5,92
	6,000	%	Costes indirectos	301,70	18,10
<b>Precio total por ud .....</b>					<b>319,80</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

<b>601.2</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro y colocación de mesa multijuegos de cuatro asientos, incluso anclaje.</b>			
	0,150	h	Oficial segunda	16,95	2,54
	1,000	ud	Mesa multijuegos de 4 asientos	1.475,00	1.475,00
	2,000	%	Medio auxiliar %2	1.477,54	29,55
	6,000	%	Costes indirectos	1.507,09	90,43
<b>Precio total por ud .....</b>					<b>1.597,52</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>601.3</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro y colocación de mesa rústica, según N.E.C.(MU-29A), incluso anclaje.</b>			
	0,150	h	Oficial segunda	16,95	2,54
	1,000	ud	Mesa rústica picnic MU-29A	454,52	454,52
	2,000	%	Medio auxiliar %2	457,06	9,14
	6,000	%	Costes indirectos	466,20	27,97
<b>Precio total por ud .....</b>					<b>494,17</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

<b>601.4</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro y colocación de papelera de tablillas basculante de jardín, según N.E.C. (MU-11B), incluso cimentación y anclaje.</b>			
	0,200	h	Oficial segunda	16,95	3,39
	1,000	ud	Papelera tablbasc.MU-11Bjar	175,81	175,81
	2,000	%	Medio auxiliar %2	179,20	3,58
	6,000	%	Costes indirectos	182,78	10,97
<b>Precio total por ud .....</b>					<b>193,75</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>601.5</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro y colocación de papelera Sanecan, incluso cimentación y anclaje.</b>			
	0,200	h	Montadorespecializado	20,24	4,05
	0,400	h	Ayudante montadorespecializado	16,71	6,68
	0,150	h	Oficial primera	17,97	2,70
	0,400	h	Peón ordinario	15,66	6,26
	0,016	m3	HM 15 N/mm2 plas.ári. 20 mm	84,75	1,36
	1,000	ud	Sanecam chapa acero c/ dispensador	199,00	199,00
	2,000	%	Medio auxiliar %2	220,05	4,40
	6,000	%	Costes indirectos	224,45	13,47
<b>Precio total por ud .....</b>					<b>237,92</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>601.6</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y colocación de fuente de agua potable de fundición de aluminio totalmente instalada, incluso p.p. de acometida de agua y desagüe, sin incluir plataforma de hormigón.</b>			
	0,500	h	Peón ordinario	15,66	7,83	
	1,000	h	Oficial primera	17,97	17,97	
	1,000	h	Ayudante	16,38	16,38	
	1,000	ud	Fuente agua potable	407,00	407,00	
	1,000	ud	Acometida y desagüe fuente/bebed	218,00	218,00	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	667,18	13,34	
	6,000	%	Costes indirectos	680,52	40,83	
			<b>Precio total por ud</b>			<b>721,35</b>
	El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTIÚN EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>601.7</b>		<b>m</b>	<b>Suministro y colocación de cerramiento de tela metálica galvanizada de 1 m de altura, según N.E.C. (MU-42A), incluso cimentación.</b>			
	0,200	h	Oficial segunda	16,95	3,39	
	1,000	m	Cerramiento metálico ( H=1,00 m) MU-42A	11,83	11,83	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	15,22	0,30	
	6,000	%	Costes indirectos	15,52	0,93	
			<b>Precio total por m</b>			<b>16,45</b>
	El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>601.8</b>		<b>m</b>	<b>Suministro y colocación de valla rural, incluso cimentación.</b>			
	0,200	h	Oficial segunda	16,95	3,39	
	0,200	h	Peón ordinario	15,66	3,13	
	1,000	m	Valla para jardines modelo Rural.	87,76	87,76	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	94,28	1,89	
	6,000	%	Costes indirectos	96,17	5,77	
			<b>Precio total por m</b>			<b>101,94</b>
	El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
<b>601.9</b>		<b>m</b>	<b>Suministro y colocación de valla rústica, de 1.5 m de altura, incluso cimentación.</b>			
	0,200	h	Oficial segunda	16,95	3,39	
	0,200	h	Peón ordinario	15,66	3,13	
	1,000	m	Valla mod. rústica	91,80	91,80	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	98,32	1,97	
	6,000	%	Costes indirectos	100,29	6,02	
			<b>Precio total por m</b>			<b>106,31</b>
	El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>601.10</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y colocación de paso antican para entrada al área de juego, formado por una malla electrosoldada acabado galvanizado de 4x4 cm de luz, de dimensiones largo, ancho y fondo 175x50x15cm, sobre marco angular de hierro, L35, incluso fijado mediante tacos de expansión, incluido cajeado de cemento, medida la unidad ejecutada.</b>			
	0,500	h	Oficial primera	17,97	8,99	
	0,500	h	Peón ordinario	15,66	7,83	
	1,000	ud	Paso antican entr.área j.1,7x2m	93,37	93,37	
	0,800	m3	HM 15 N/mm2 plás. ári.20 mm	82,05	65,64	
	15,000	ud	Pequeño mater.juegos infantiles	0,73	10,95	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	186,78	3,74	
	6,000	%	Costes indirectos	190,52	11,43	
			<b>Precio total por ud</b>			<b>201,95</b>
	El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>601.11</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y colocación de cartel indicativo en áreas infantiles, sin incluir cimentación.</b>			
	0,250	h	Oficial primera	17,97		4,49
	0,400	h	Oficial segunda	16,95		6,78
	1,000	ud	Cartel indicativo en áreas infantiles	138,95		138,95
	2,000	%	Medio auxiliar %2	150,22		3,00
	6,000	%	Costes indirectos	153,22		9,19
			<b>Precio total por ud</b>			<b>.....162,41</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

### Subcapítulo 6.2. Áreas infantiles

<b>602.1</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, tobogán-casita, i/ancraje al terreno según indicaciones del fabricante.</b>			
	0,800	h	Cuadrilla B	40,56		32,45
	1,000	h	Montador especializado	20,24		20,24
	1,000	h	Ayudante montador especializado	16,71		16,71
	1,000	ud	Tobogan-casita	1159		1159
	2,000	%	Medio auxiliar	1221,01		24,42
	6,000	%	Costes indirectos	1.245,43		74,73
			<b>Precio total por ud</b>			<b>.....1320,16</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON DIECISÉIS CÉNTIMOS

<b>602.2</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, columpio dos asientos fabricado en madera de alta calidad i/ancraje al terreno según indicaciones del fabricante.</b>			
	0,800	h	Cuadrilla B	40,56		32,45
	0,800	h	Montador especializado	20,24		16,19
	0,800	h	Ayudante montador especializado	16,71		13,37
	1,000	ud	Columpio dos asientos	759,00		759,00
	2,000	%	Medio auxiliar	821,01		16,42
	6,000	%	Costes indirectos	837,43		50,25
			<b>Precio total por ud</b>			<b>.....887,68</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>602.3</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de red tridimensional de polipropileno de marca acreditada, red tridimensional de polipropileno, i/ancraje al terreno según indicaciones del fabricante.</b>			
	0,800	h	Cuadrilla B	40,56		32,45
	0,800	h	Montador especializado	20,24		16,19
	0,800	h	Ayudante montador especializado	16,71		13,37
	1,000	ud	Red tridimensional	21726		21726
	2,000	%	Medio auxiliar %2	21787,98		435,76
	6,000	%	Costes indirectos	22223,74		1333,4
			<b>Precio total por ud</b>			<b>.....23557,17</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

**602.4**                      **ud    Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, barco pirata, fabricado en madera de alta calidad y acero inoxidable, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.**

0,800	h	Cuadrilla B	40,56	32,45
0,800	h	Montador especializado	20,24	16,19
0,800	h	Ayudante montador especializado	16,71	13,37
1,000	ud	Barco pirata	63875	63875
2,000	%	Medio auxiliar %2	63937,01	1278,7
6,000	%	Costes indirectos	65215,75	3912,9
			<b>Precio total por ud</b>	<b>.....69128,67</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE MIL CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**602.5**                      **ud    Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, parque rocódromo, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.**

0,800	h	Cuadrilla B	40,56	32,45
0,800	h	Montador especializado	20,24	16,19
0,800	h	Ayudante montador especializado	16,71	13,37
1,000	ud	Parque rocódromo	12449	12449
2,000	%	Medio auxiliar %2	12511,01	250,22
6,000	%	Costes indirectos	12764,23	765,67
			<b>Precio total por ud</b>	<b>.....13517,90</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de TRECE MIL QUINIENTOS DIECISIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

### Subcapítulo 6.3. Áreas de gimnasia

**603.1**                      **ud    Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, esquí de fondo. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante**

0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28
0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12
0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36
1,000	ud	Aparato esquí de fondo	689,00	689,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	727,76	14,56
6,000	%	Costes indirectos	742,32	44,54
			<b>Precio total por ud</b>	<b>.....786,86</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**603.2**                      **ud    Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el pony. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante**

0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28
0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12
0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36
1,000	ud	Aparato El Pony	585,00	585,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	623,76	12,48
6,000	%	Costes indirectos	636,24	38,17
			<b>Precio total por ud</b>	<b>.....674,41</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

**603.3**                      **ud    Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el ascensor. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante**

0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28
0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12
0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36
1,000	ud	Aparato El Ascensor	1.350,00	1.350,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	1.388,76	27,78
6,000	%	Costes indirectos	1.416,54	84,99
			<b>Precio total por ud</b>	<b>.....1.501,53</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

**603.4**                      **ud    Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el timón. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante**

0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28
0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12
0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36
1,000	ud	Aparato el timón	685,00	685,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	723,76	14,48
6,000	%	Costes indirectos	738,24	44,29
			<b>Precio total por ud</b>	<b>.....782,53</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>603.5</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el columpio. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante</b>			
	0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28	
	0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12	
	0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36	
	1,000	ud	Aparato el columpio	755,00	755,00	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	793,76	15,88	
	6,000	%	Costes indirectos	809,64	48,58	
			<b>Precio total por ud</b>			<b>858,22</b>
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS						
<b>603.6</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el surf. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante</b>			
	0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28	
	0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12	
	0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36	
	1,000	ud	Aparato el surf	675,00	675,00	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	713,76	14,28	
	6,000	%	Costes indirectos	728,04	43,68	
			<b>Precio total por ud</b>			<b>771,72</b>
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS						
<b>603.7</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, la jota. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante</b>			
	0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28	
	0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12	
	0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36	
	1,000	ud	Aparato la jota	635,00	635,00	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	673,76	13,48	
	6,000	%	Costes indirectos	687,24	41,23	
			<b>Precio total por ud</b>			<b>728,47</b>
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
<b>603.8</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el masaje. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante</b>			
	0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28	
	0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12	
	0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36	
	1,000	ud	El masaje	615,00	615,00	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	653,76	13,08	
	6,000	%	Costes indirectos	666,84	40,01	
			<b>Precio total por ud</b>			<b>706,85</b>
El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS						



603.9

**ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, la tumbona. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante**

0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28
0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12
0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36
1,000	ud	Aparato la tumbona	620,00	620,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	658,76	13,18
6,000	%	Costes indirectos	671,94	40,32
			<b>Precio total por ud</b>	<b>.....712,26</b>

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DOCE EUROS CON VEINTISÉIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
603.10		ud	<b>Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, la cintura. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante</b>			
	0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28	
	0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12	
	0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36	
	1,000	ud	Aparato la cintura	699,00	699,00	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	737,76	14,76	
	6,000	%	Costes indirectos	752,52	45,15	
			<b>Precio total por ud</b>			797,67

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE

#### Subcapítulo 6.4. Senda botánica

604.1		ud	<b>Suministro y colocación de cartel informativo, sin incluir cimentación.</b>			
	0,250	h	Oficial primera	17,97	4,49	
	0,400	h	Oficial segunda	16,95	6,78	
	1,000	ud	Cartel informativo	138,95	138,95	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	150,22	3,00	
	6,000	%	Costes indirectos	153,22	9,19	
			<b>Precio total por ud</b>			162,41

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

#### Subcapítulo 6.5. Campo de fútbol

605.1		ud	<b>Suministro e instalación de portería de fútbol, i/anclaje según fabricante</b>			
	0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28	
	0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12	
	0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36	
	2,000	ud	Portería	1165	1165	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	1203,76	24,08	
	6,000	%	Costes indirectos	1227,84	73,67	
			<b>Precio total por ud</b>			1301,51

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS UN EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

605.2		m	<b>Suministro y colocación de cerramiento de tela metálica galvanizada de 4 m de altura, según N.E.C. (MU-42A), incluso cimentación.</b>			
	0,200	h	Oficial segunda	16,95	3,39	
	1,000	m	Cerramiento metálico ( H=1,00 m) MU-42A	46,25	46,25	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	49,64	0,99	
	6,000	%	Costes indirectos	50,63	3,04	
			<b>Precio total por m</b>			53,67

El precio total de la partida asciende a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRÉS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**DOCUMENTO Nº 2:**

**PLANOS**

# ÍNDICE

Plano Nº 1: Situación actual (Escala 1/1800)

Plano Nº 2: Zonificación de usos (Escala 1/1800)

Plano Nº 3: Topografía propuesta y localización de rampas (Escala 1/1800)

Plano Nº 4 (1/4): Perfil longitudinal Rampa acceso senda botánica

Plano Nº 4 (2/4): Perfil longitudinal Rampa acceso campo de fútbol

Plano Nº 4 (3/4): Perfil longitudinal Rampa acceso parque infantil (2)

Plano Nº 4 (4/4): Perfil longitudinal Rampa conexión zona de gimnasia – área canina

Plano Nº 5: Distribución de cubiertas de la superficie ajardinada (Escala 1/1800)

Plano Nº 6: Distribución del arbolado (Escala 1/1800)

Plano Nº 7: Distribución de la superficie ajardinada en función de las necesidades hídricas (Escala 1/1800)

Plano Nº 8: Distribución de los emisores de pluviometría constante (Escala 1/1250)

Plano Nº 9: Sectorización del riego con emisores de pluviometría constante (Escala 1/1800)

Plano Nº 10: Dimensionado de la red de riego con emisores de pluviometría constante (Escala 1/1800)

Plano Nº 11: Distribución y dimensionado del riego por goteo en xerófilas (Escala 1/1800)

Plano Nº 12: Distribución y dimensionado del riego por goteo en tapizantes y arbustivas (Escala 1/1800)

Plano Nº 13: Sistema de riego por goteo en arbolado (Escala 1/1800)

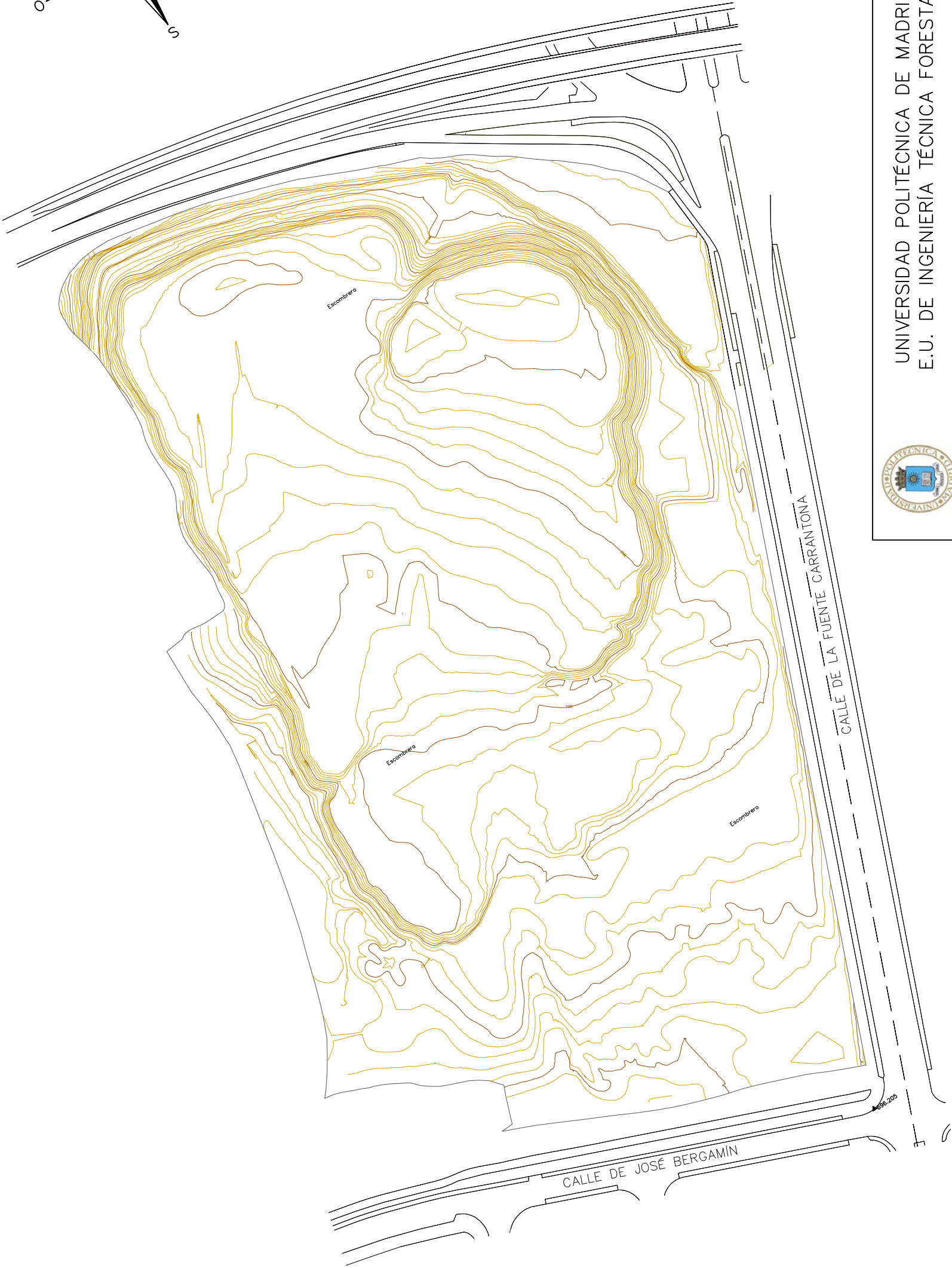
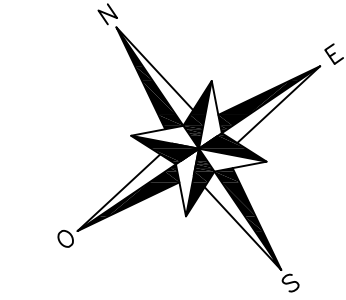
Plano Nº 14: Sectorización del riego por goteo en tapizantes, arbustivas y xerófilas (Escala 1/1800)

Plano Nº 15: Red de alumbrado (Escala 1/1800)

Plano Nº 16: Pavimentos (Escala 1/1800)

Plano Nº 17: Detalles de pavimentación y perfil transversal tipo de las rampas

Plano Nº 18: Mobiliario urbano (Escala 1/1800)



Leyenda

- Curva de nivel directora
- Curva de nivel normal
- Equidistancia de 0,5 metros



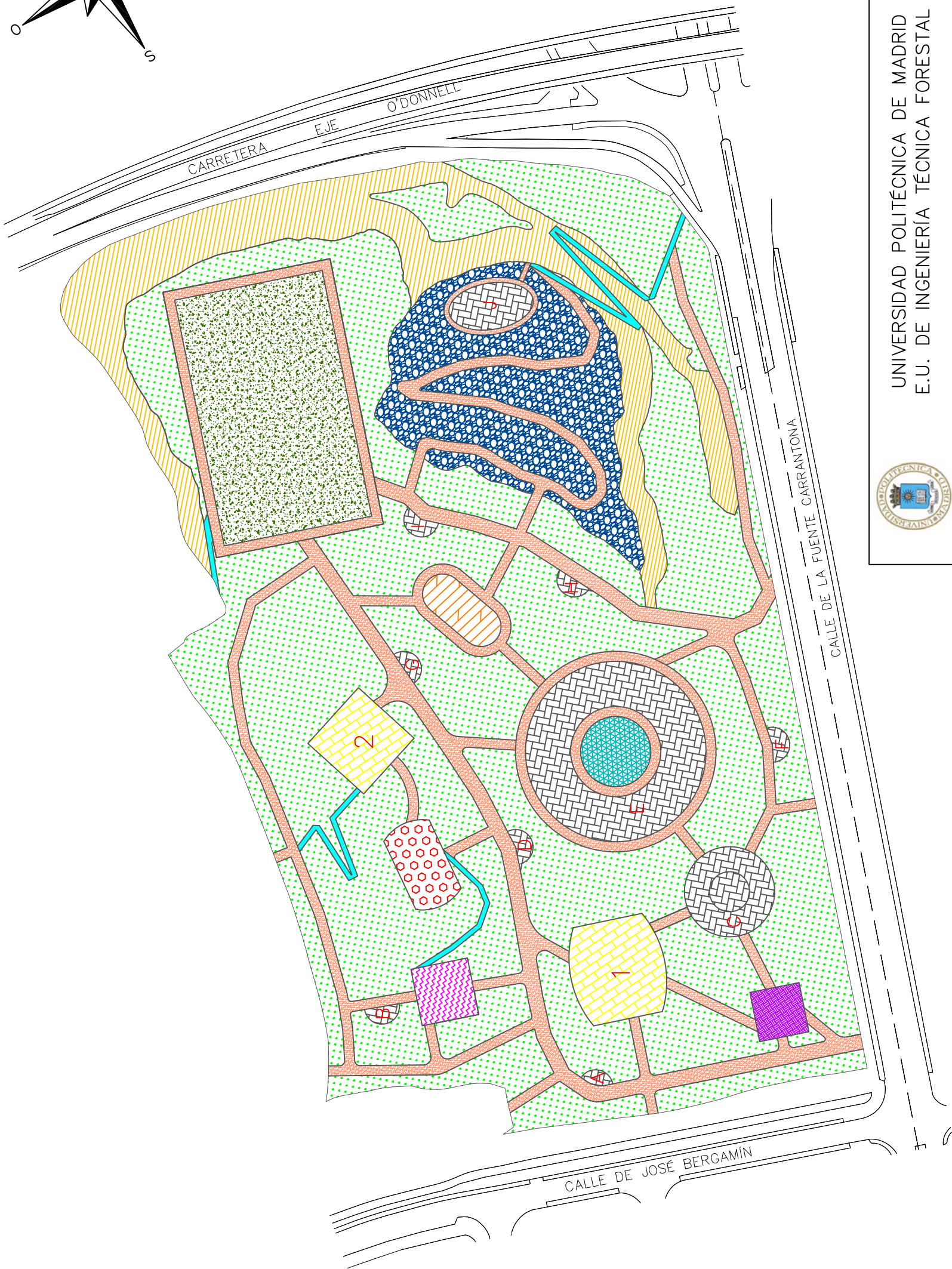
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
E.U. DE INGENIERÍA TÉCNICA FORESTAL



Anteproyecto de ajardinamiento de  
parcela en el Parque Cuña Verde de  
O'Donnell en Moratalaz (Madrid)

Plano nº 1	Denominación del plano: Situación actual	Fecha: Diciembre 2013
Escala 1/1800 Escala gráfica Cotas en metros	Ingeniero Técnico Forestal María Sanz Olmos	Firma:
0 18 36 54		





Anteproyecto de ajardinamiento de parcela en el Parque Cuña Verde de O'Donnell en Moratalaz (Madrid)

Fecha: Mayo 2014

## Denominación del plano: Zonificación de usos

Ingeniero Técnico Forestal  
María Sanz Olmos

Firma:

Escala  
 1/1800  
 Escala gráfica  
 Cotas en metros








Parques infantiles (1, 2)	Senda botánica	Zonas ajardinadas interiores
Zonas estanciales (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J)	Pista de patinaje	Rampas de acceso
Área canina	Área de gimnasia	Viales
Campo de fútbol	Zona de infraestructuras	
Esculturas	Zona ajardinada de taludes	

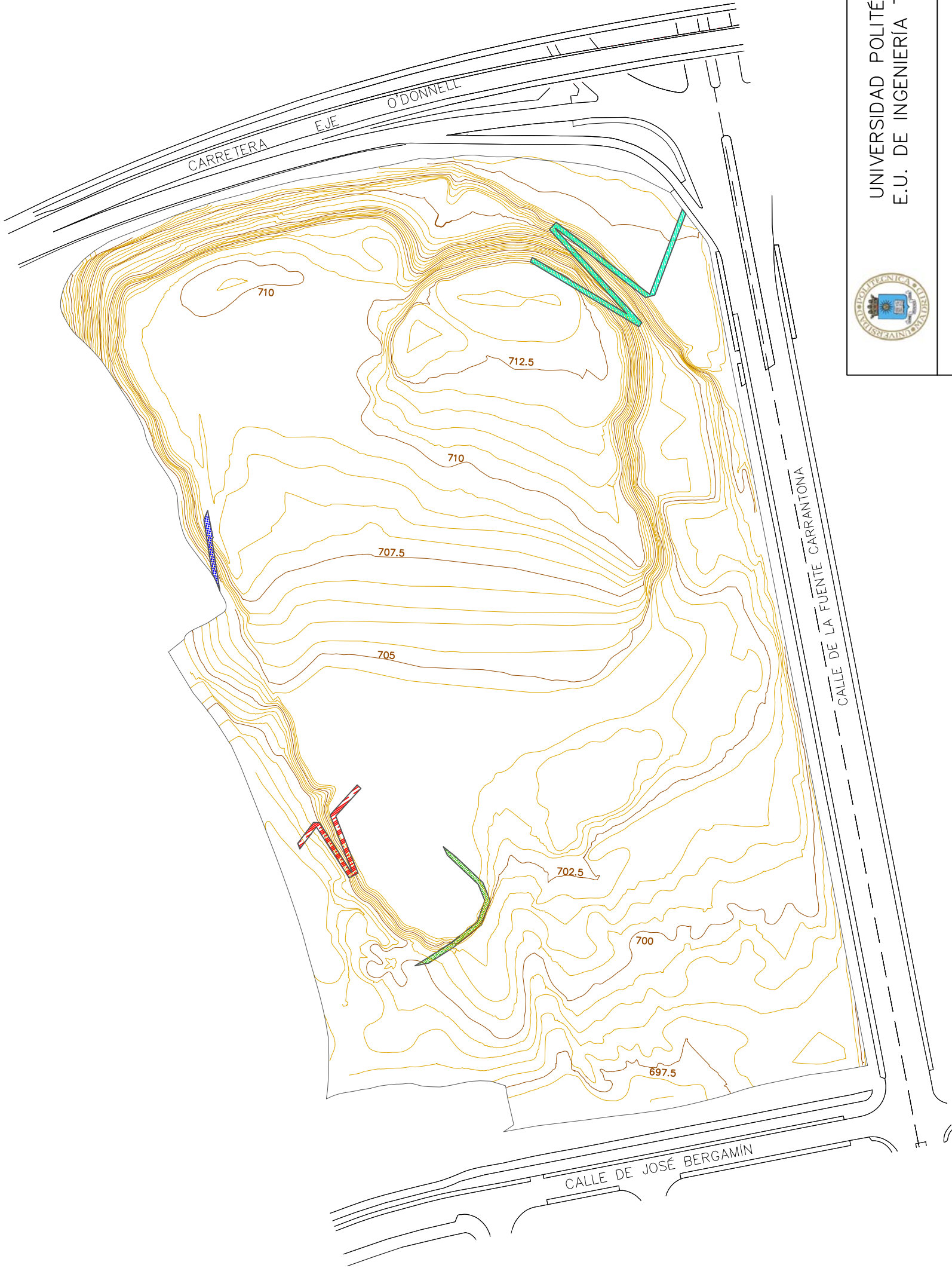
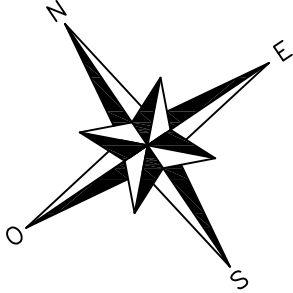
Zonas ajardinadas interiores

Rampas de acceso

Viales

	Senda botánica
	Pista de patinaje
	Área de gimnasia
	Zona de infraestructuras
	Zona ajardinada de taludes

Parques infantiles (1, 2)  
Zonas estanciales (A, B, C,  
D, E, F, G, H, I, J)  
Área canina  
Campo de fútbol  
Esculturas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
E.U. DE INGENIERÍA TÉCNICA FORESTAL



Anteproyecto de ajardinamiento de  
parcela en el Parque Cuña Verde de  
O'Donnell en Moratalaz (Madrid)

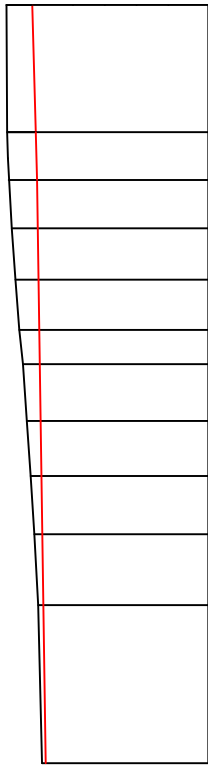
Plano nº 3	Denominación del plano: Topografía propuesta y localización de rampas	Fecha: Abril 2014
Escala 1/1800 <small>Escala gráfica Cotas en metros</small>	Ingeniero Técnico Forestal María Sanz Olmos	Firma:
0 15 30 45 60		

#### Leyenda

	Rampa acceso sendero botánica		Rampa acceso campo de fútbol
	Rampa acceso parque infantil 2		Rampa conexión zona de gimnasia - área canina







Plano de comparación a  
680 m

Cotas rojas	Desmante											
	0.5	0.69	1.05	1.43	1.82	2.21	2.64	3.04	3.44	3.69	3.78	3.5
Terraplén												

Ordenadas	Rasante										
	701.5	701.81	701.95	702.07	702.18	702.29	702.36	702.46	702.56	702.66	702.82
	Terreno										
	702	702.5	703	703.5	704	704.5	705	705.5	706	706.4	706.5
	706.7										

Distancias	Parciales										
	0.0	5.23	7.57	9.50	11.32	13.20	14.33	15.99	17.69	19.24	20.82
	4.26										
Longitud tramos	Tramo 1. Longitud 20.01 m. Pendiente longitudinal 6 %										
	0.0	5.23	7.57	9.50	11.32	13.20	14.33	15.99	17.69	19.24	20.82
	25.08										
	Tramo 2. Longitud 4.26 m. Pendiente longitudinal 10.8 %										
	25.08										

Rellano 1. Longitud 1.58  
m. Pendiente  
longitudinal 10.1 %

Leyenda

—	Terreno
—	Rasante



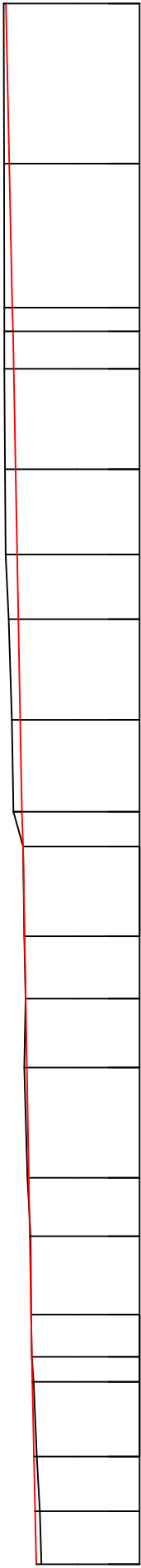
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
E.U. DE INGENIERÍA TÉCNICA FORESTAL



Anteproyecto de ajardinamiento de  
parcela en el Parque Cuña Verde de  
O'Donnell de Moratalaz (Madrid)

Plano n° 4 (2/4)	Denominación del plano: Perfil longitudinal Rampa acceso campo de fútbol	Fecha: Mayo 2014
Eh = 1/250 Ev = 1/100	Ingeniero Técnico Forestal María Sanz Olmos	Firma:

Plano de comparación a  
680 m



Cotas rojas	Desmante											
	0.34	0.83	1.27	1.4	1.51	1.70	1.86	1.54	1.34	1.36	0.05	0.02
Terraplén												
	0.84	0.77	0.46	0.21	0.12							



Ordenadas	Rasante											
	696.59	696.77	696.96	697.21	697.3	697.4	697.62	698.78	698.89	698.7	698.89	698.89
Terreno												
	695.75	696	696.5	697	697.3	697.4	697.5	698	698.5	698.7	698.89	698.89

Distancias	Parciales											
	0.0	2.56	2.64	3.61	1.21	2.04	3.78	2.82	5.33	4.33	1.68	4.44
Origen												
	75.37	67.64	60.69	59.54	57.73	52.88	48.76	45.64	40.78	36.34	34.66	30.33

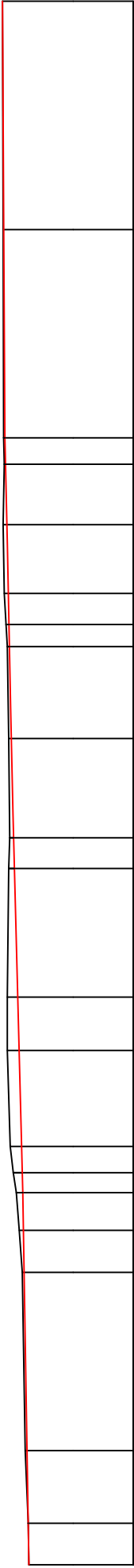
Longitud tramos	Tramo 1. Longitud 10.02 m. Pendiente longitudinal 7.1 %											
	2.56	5.2	8.81	10.02	12.06	15.84	18.66	23.99	27.32	30.33	34.66	36.34
	Tramo 2. Longitud 22.6 m. Pendiente longitudinal 5.75 %											
	695.75	696	696.5	697	697.3	697.4	697.5	698	698.5	698.7	698.89	698.89
	Tramo 3. Longitud 20.2 m. Pendiente longitudinal 6.98 %											
	695.75	696	696.5	697	697.3	697.4	697.5	698	698.5	698.7	698.89	698.89
	Tramo 4. Longitud 14.68 m. Pendiente longitudinal 7.02 %											
	695.75	696	696.5	697	697.3	697.4	697.5	698	698.5	698.7	698.89	698.89

Leyenda

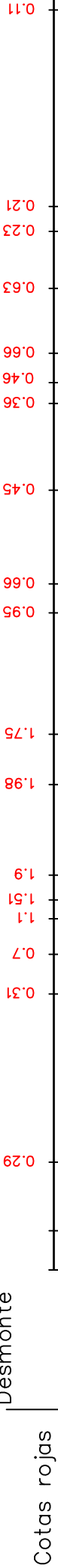
—	Terreno
—	Rasante

		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID E.U. DE INGENIERÍA TÉCNICA FORESTAL	
Ajardinamiento de parcela en el Parque Cuña Verde de O'donnell de Moratalaz (Madrid)			
Plano nº 4 (3/4)	Denominación del plano: Perfil longitudinal Rampa acceso parque infantil 2	Fecha: Mayo 2014	
Eh = 1/300 Ev = 1/100	Ingeniero Técnico Forestal María Sanz Olmos	Firma:	

Plano de comparación a  
680 m



Desmorte



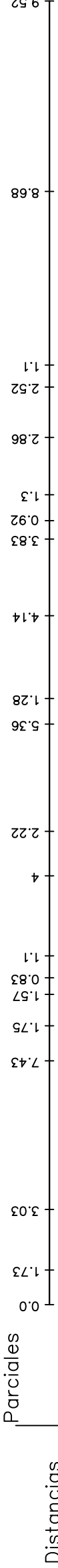
Terraplén

Rasante

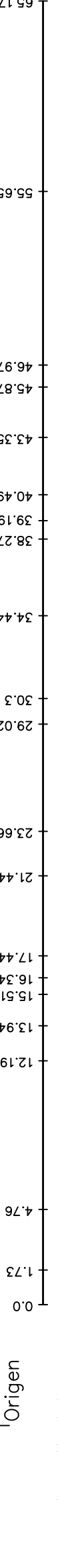


Terreno

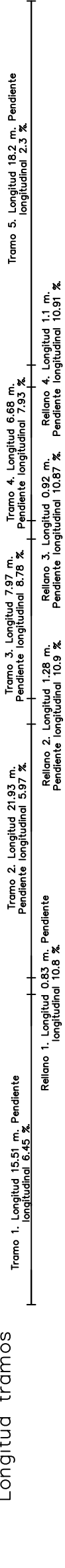
Parciales



Origen



Longitud tramos



### Leyenda

—	Terreno
—	Rasante



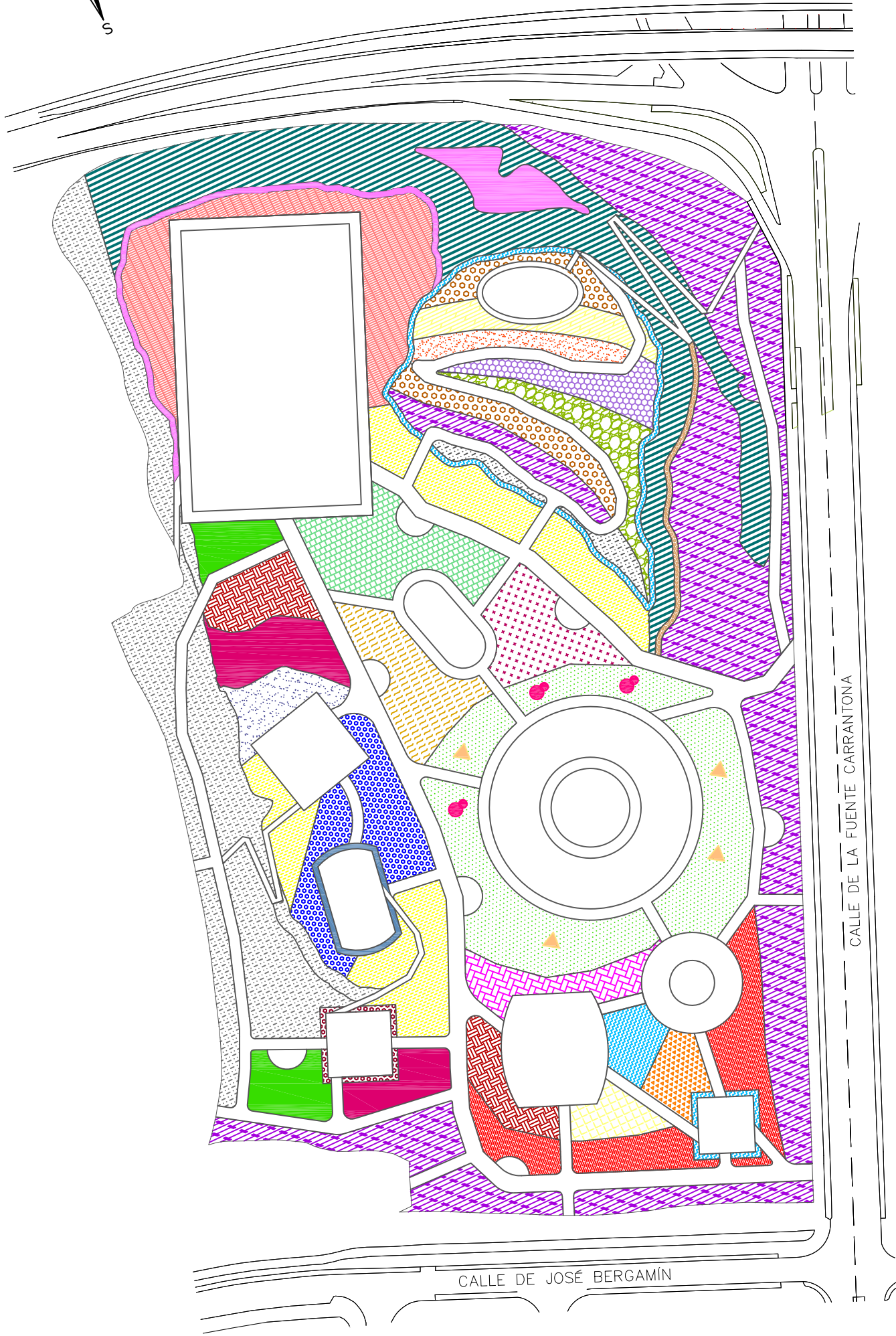
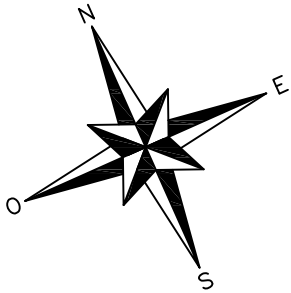
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
E.U. DE INGENIERÍA TÉCNICA FORESTAL



Ajardinamiento de parcela en el Parque  
Cuña Verde de O'donnell de Moratalaz  
(Madrid)

Plano nº 4 (4/4)	Denominación del plano: Perfil longitudinal Rampa conexión zona de gimnasia – área canina	Fecha: Mayo 2014
Eh = 1/250 Ev = 1/100	Ingeniero Técnico Forestal María Sanz Olmos	Firma:





Leyenda

	Juniperus horizontalis		Combinación de Thymus vulgaris y Salvia officinalis		Combinación de Berberis thunbergii, Forsythia x intermedia y Viburnum tinus
	Césped		Combinación de Juniperus horizontalis y Berberis thunbergii		Combinación de Cistus ladanifer y Cistus albidus
	Tamarix gallica		Nerium oleander		Combinación de Cistus albidus y Salvia officinalis
	Forsythia x intermedia		Combinación de Nerium oleander y Viburnum tinus		Combinación de Halimium atriplicifolium y Thymus vulgaris
	Combinación de Rosmarinus officinalis con Lavandula stoechas		Combinación de Forsythia x intermedia y Juniperus horizontalis		Combinación de Halimium atriplicifolium y Thymus vulgaris
	Combinación de Retama sphaerocarpa, Tamarix gallica y Cistus ladanifer		Viburnum tinus		Combinación de Thymus vulgaris y Lavandula stoechas
	Cornus alba		Callistemon citrinus		Combinación de Thymus vulgaris y Cistus ladanifer
	Berberis thunbergii		Combinación de Pyracantha coccinea y Viburnum tinus		Combinación de Rosmarinus officinalis, Lavandula stoechas y Salvia officinalis
	Photinia x fraseri		Combinación de Photinia x fraseri y Viburnum tinus		Euonymus europaeus
	Escallonia rubra var. macrantha		Combinación de Cornus alba y Forsythia x intermedia		Rosales
					Cortaderia selloana

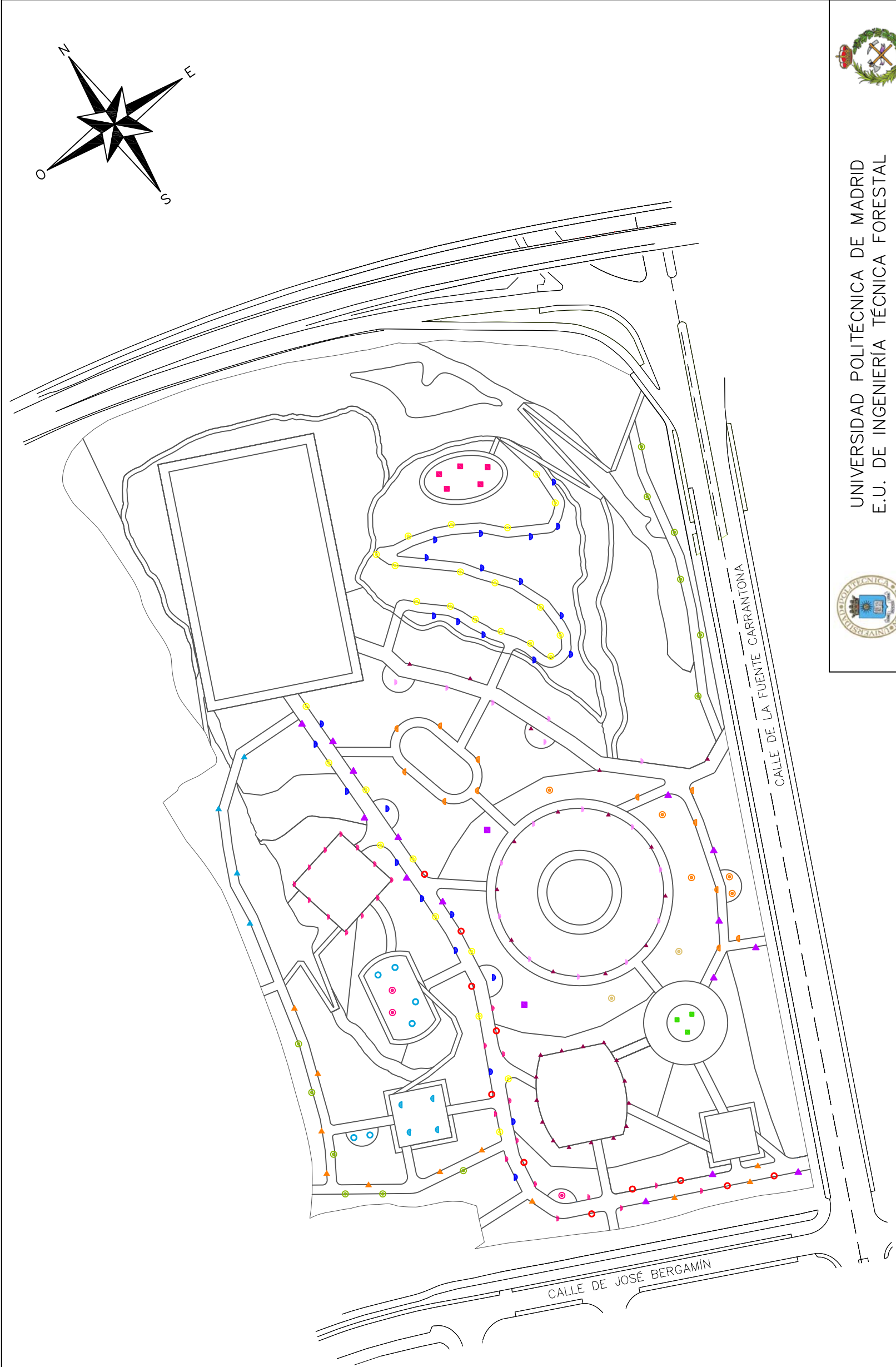


UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
E.U. DE INGENIERÍA TÉCNICA FORESTAL



Anteproyecto de ajardinamiento de parcela en el Parque Cuña Verde de O'Donnell en Moratalaz (Madrid)

Plano n° 5	Denominación del plano: Distribución de cubiertas de la superficie ajardinada	Fecha: Julio 2014
Escala 1/1800 Escala gráfica Cotas en metros 0 18 36 54	Ingeniero Técnico Forestal María Sanz Olmos	Firma:



Leyenda

Acacia dealbata	Platanus hispanica	Prunus avium
Robinia pseudoacacia	Ginkgo biloba	Prunus cerasifera 'Artropurpurea'
Acer pseudoplatanus	Lagerstromia indica	Pinus pinea
Aesculus hippocastanum	Liquidambar styraciflua	Cercis siliquastrum
Albizia julibrissin umbrella	Tilia europea	Cedrus deodara
Araucaria araucana	Malus x purpurea	
Catalpa bignonioides	Olea europaea	



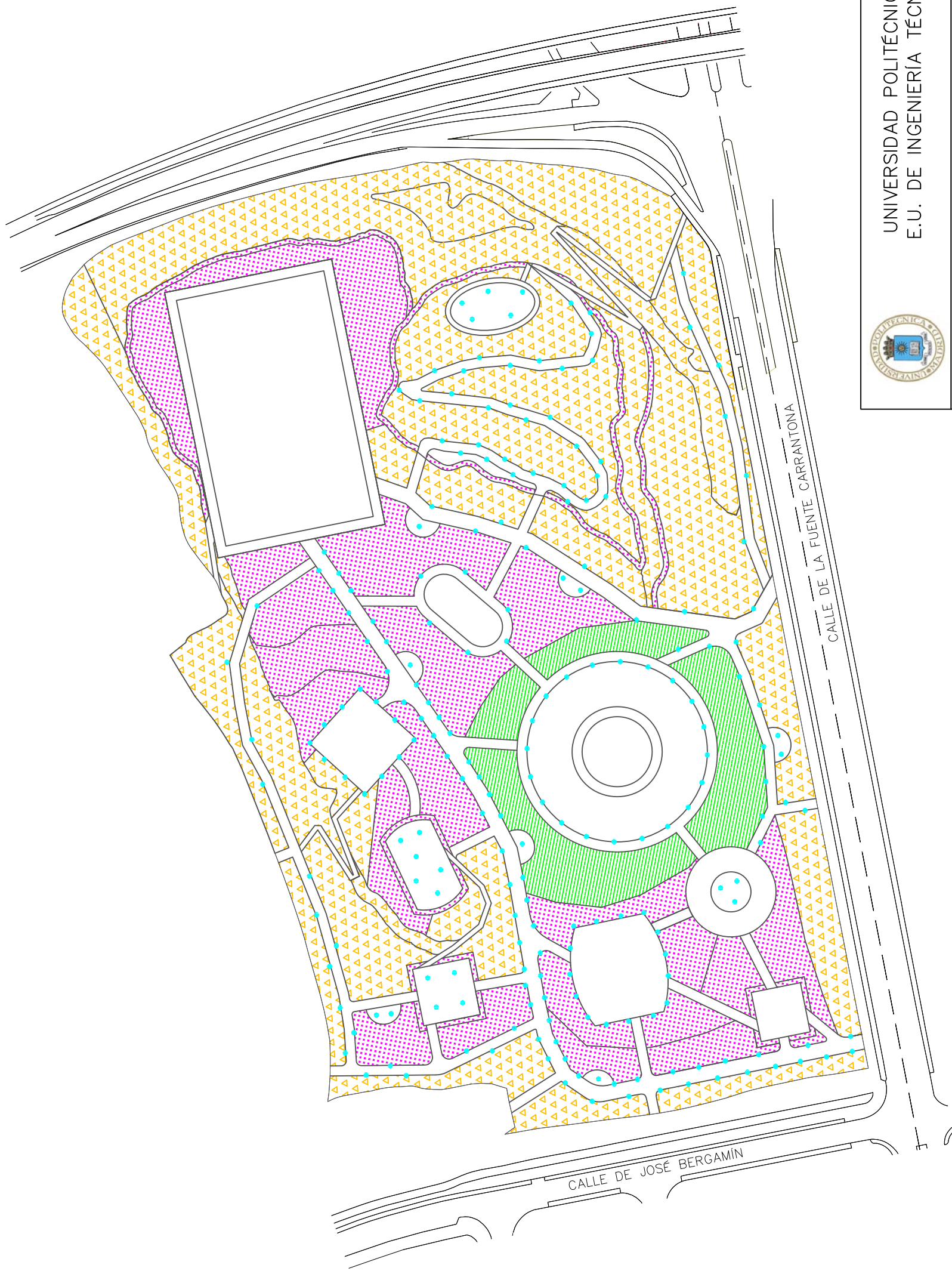
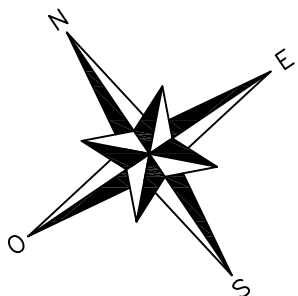
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
E.U. DE INGENIERÍA TÉCNICA FORESTAL



Anteproyecto de ajardinamiento de  
parcela en el Parque Cuña Verde de  
O'Donnell en Moratalaz (Madrid)

Plano nº 6	Denominación del plano: Distribución del arbolado	Fecha: Julio 2014
Escala 1/1800 Escala gráfica Cotas en metros	Ingeniero Técnico Forestal María Sanz Olmos	Firma:
0 18 36 54		





Leyenda

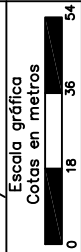
	Césped
	Tapizantes y arbustivos
	Xerófilas
	Árboles



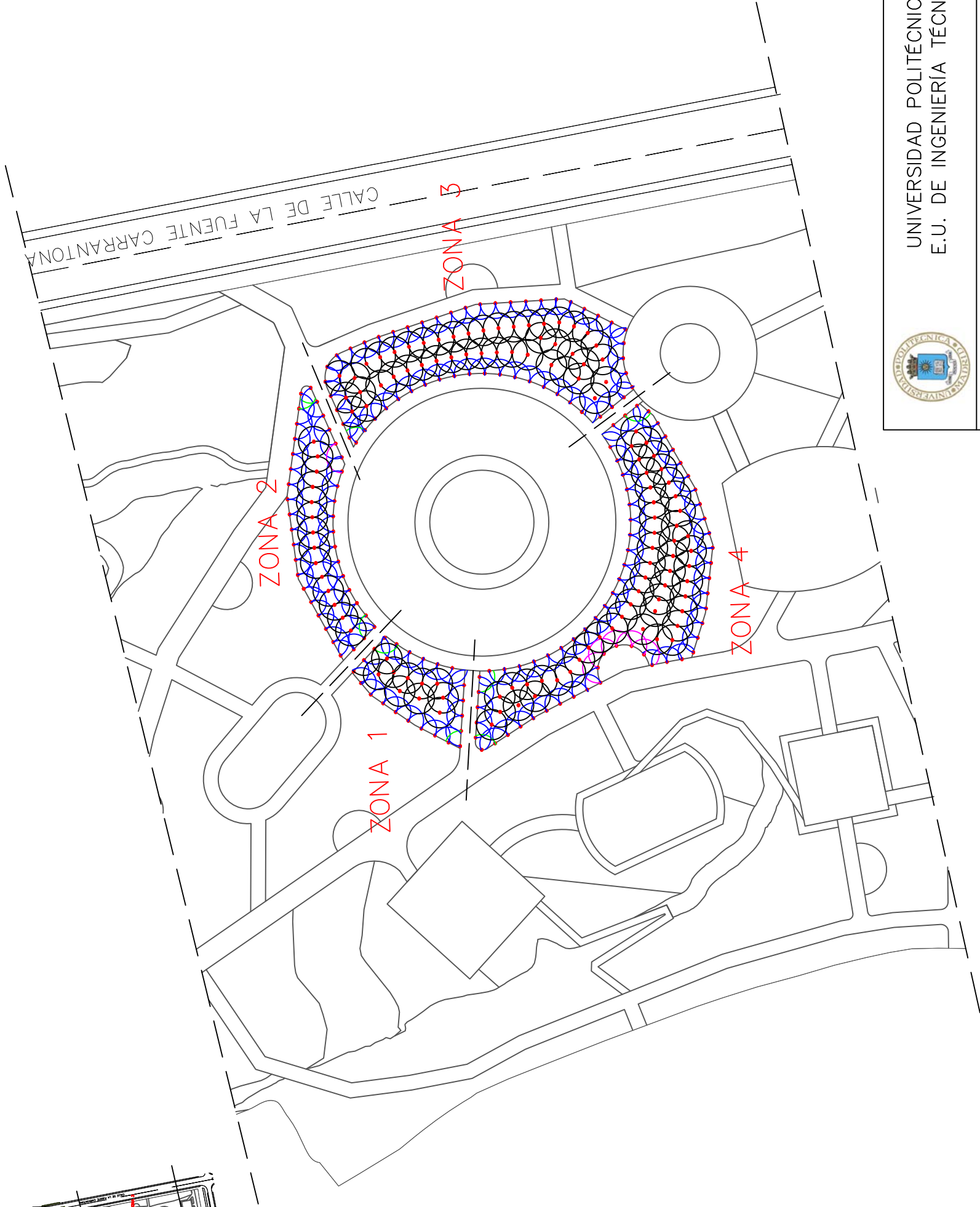
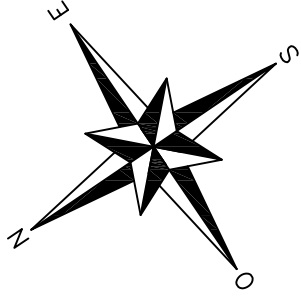
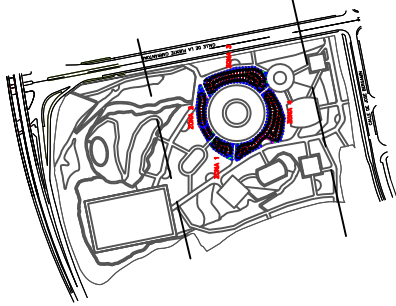
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
E.U. DE INGENIERÍA TÉCNICA FORESTAL



Plano nº 7	Denominación del plano: Distribución de la superficie ajardinada en función de las necesidades hídricas	Fecha: Junio 2014
Escala 1/1800	Ingeniero Técnico Forestal María Sanz Olmos	Firma:







Leyenda

• Emisor de radio: 4.1 m	D Alcance de 180 °	∩ Alcance de 210°
○ Alcance de 360 °	◁ Alcance de 90 °	

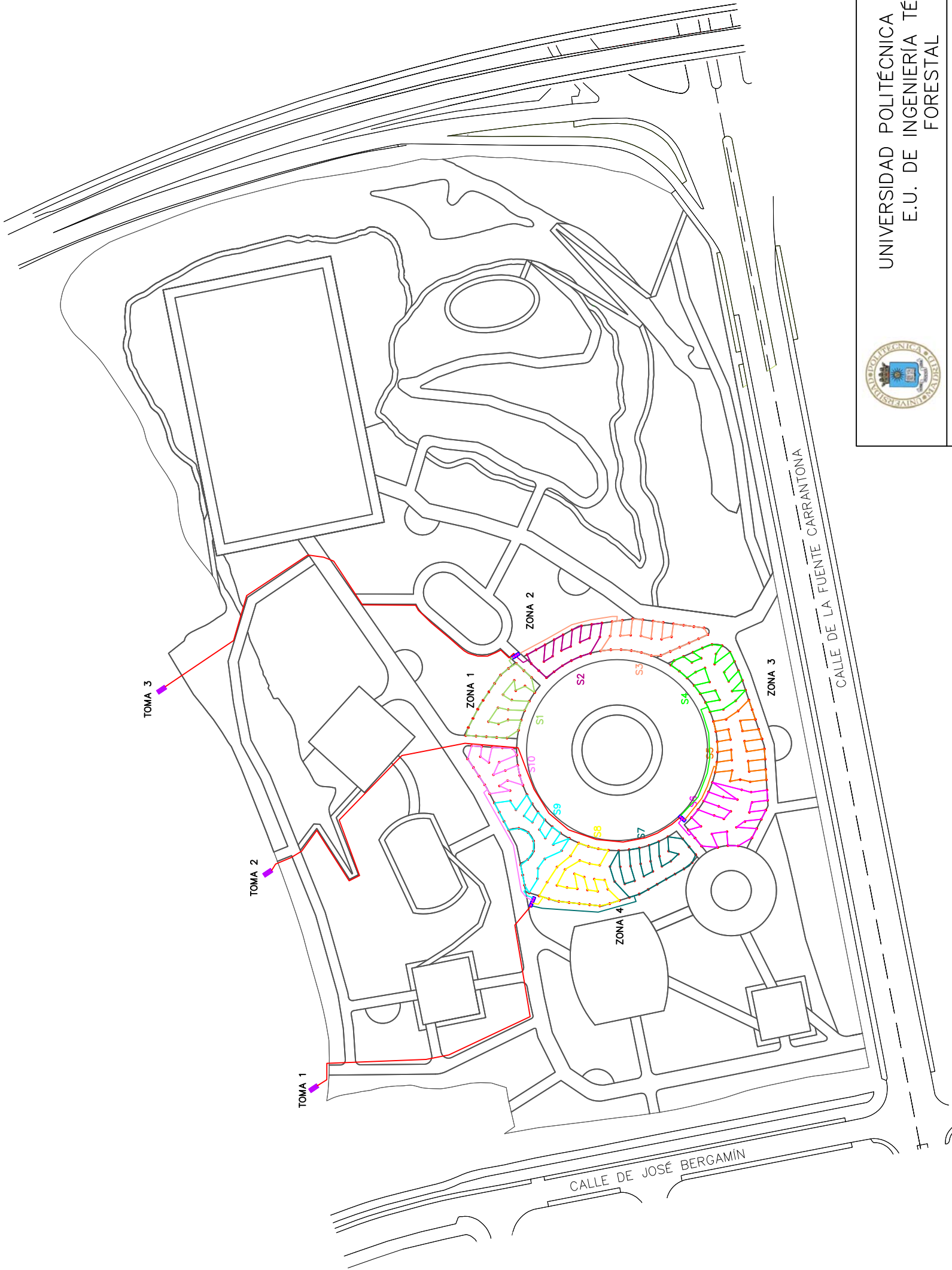
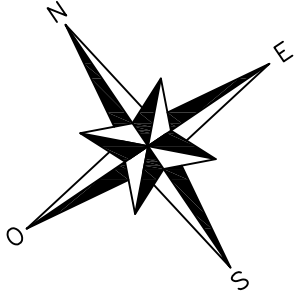


UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
E.U. DE INGENIERÍA TÉCNICA FORESTAL



Anteproyecto de ajardinamiento de  
parcela en el Parque Cuña Verde de  
O'Donnell en Moratalaz (Madrid)

Plano n° 8	Denominación del plano: Distribución de los emisores de pluviometría constante	Fecha: Julio 2014
Escala 1/1250 Escala gráfica Cotas en metros 0 12,5 25 37,5	Ingeniero Técnico Forestal María Sanz Olmos	Firma:



Leyenda

Emisor	Sector S1	Sector S5	Sector S9
Arqueta	Sector S2	Sector S6	Sector S10
Toma de agua	Sector S3	Sector S7	
Electroválvula	Sector S4	Sector S8	

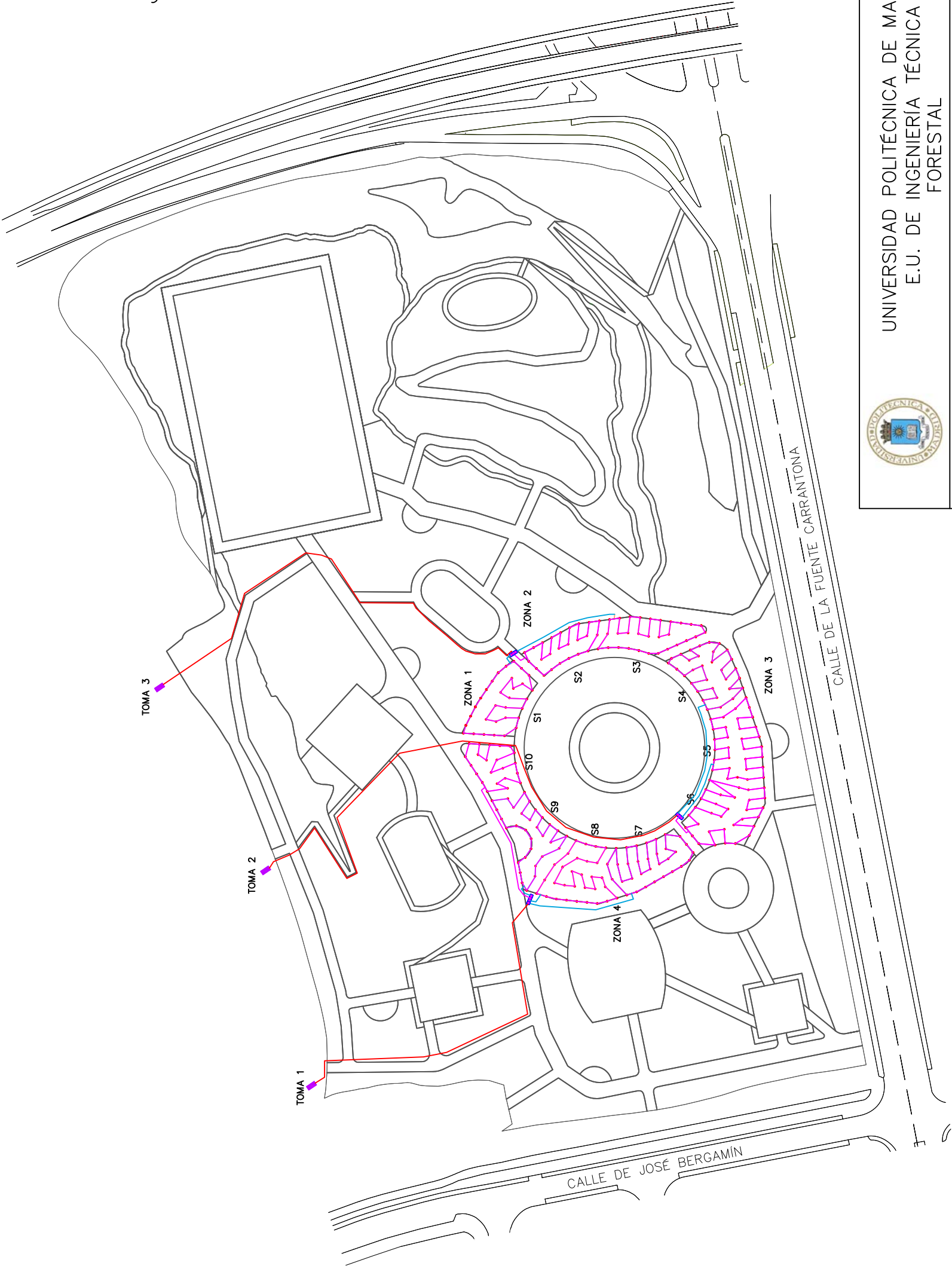
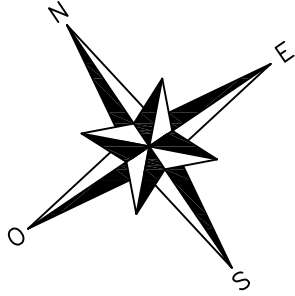


UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
E.U. DE INGENIERÍA TÉCNICA  
FORESTAL



Anteproyecto de ajardinamiento de  
parcela en el Parque Cuña Verde de  
O'Donnell en Moratalaz (Madrid)

Plano nº 9	Denominación del plano: Sectorización del riego con emisores de pluviometría constante	Fecha: Julio 2014
Escala 1/1800 Escala gráfica Cotas en metros	Ingeniero Técnico Forestal María Sanz Olmos	Firma:
0 18 36 54		



Leyenda

•	Emisor	—	Tubería de PE de DN = 32 mm (6.4 atm)
■	Arqueta	—	Tubería de PVC de DN = 40 mm (10.2 atm)
■	Toma de agua	—	Tubería de PE de DN = 40 mm (6.4 atm)
•	Electroválvula		



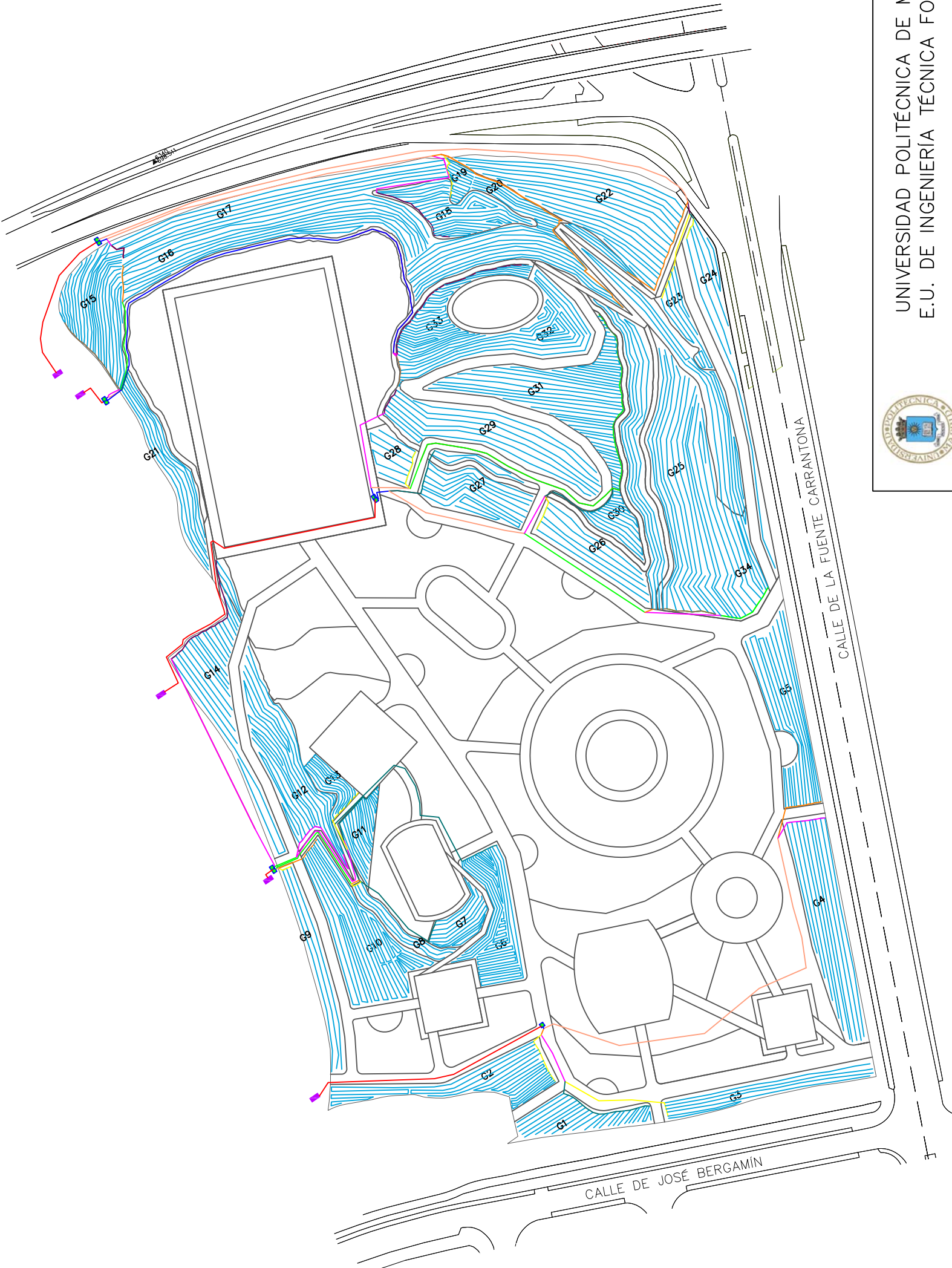
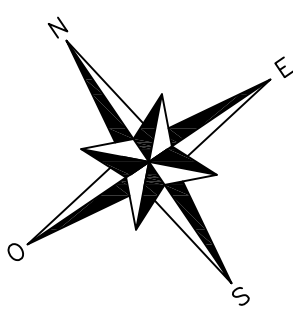
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
E.U. DE INGENIERÍA TÉCNICA  
FORESTAL



Anteproyecto de ajardinamiento de  
parcela en el Parque Cuña Verde de  
O'Donnell en Moratalaz (Madrid)

Plano nº 10	Denominación del plano: Dimensionado de la red de riego con emisores de pluviometría constante	Fecha: Julio 2014
Escala 1/1800 Escala gráfica Cotas en metros	Ingeniero Técnico Forestal María Sanz Olmos	Firma:
0 18 36 54		





Leyenda

Tubería de PVC de DN = 45.2 mm (12.75 atm)	Tubería de PE de DN = 32 mm (4.08 atm)	Tubería de PE de DN = 16 mm (3.24 atm)	Arqueta
Tubería de PE de DN = 50 mm (6.4 atm)	Tubería de gotero integrado de PE de DN = 16 mm (1.5 atm)	Tubería de PE de DN = 25 mm (4.08 atm)	Toma de agua
Tubería de PE de DN = 40 mm (4.08 atm)	Tubería de PE de DN = 25 mm (3.24 atm)	Tubería de PE de DN = 32 mm (6.4 atm)	
Tubería de PE de DN = 40 mm (6.4 atm)	Tubería de PE de DN = 20 mm (4.08 atm)	Electroválvula	

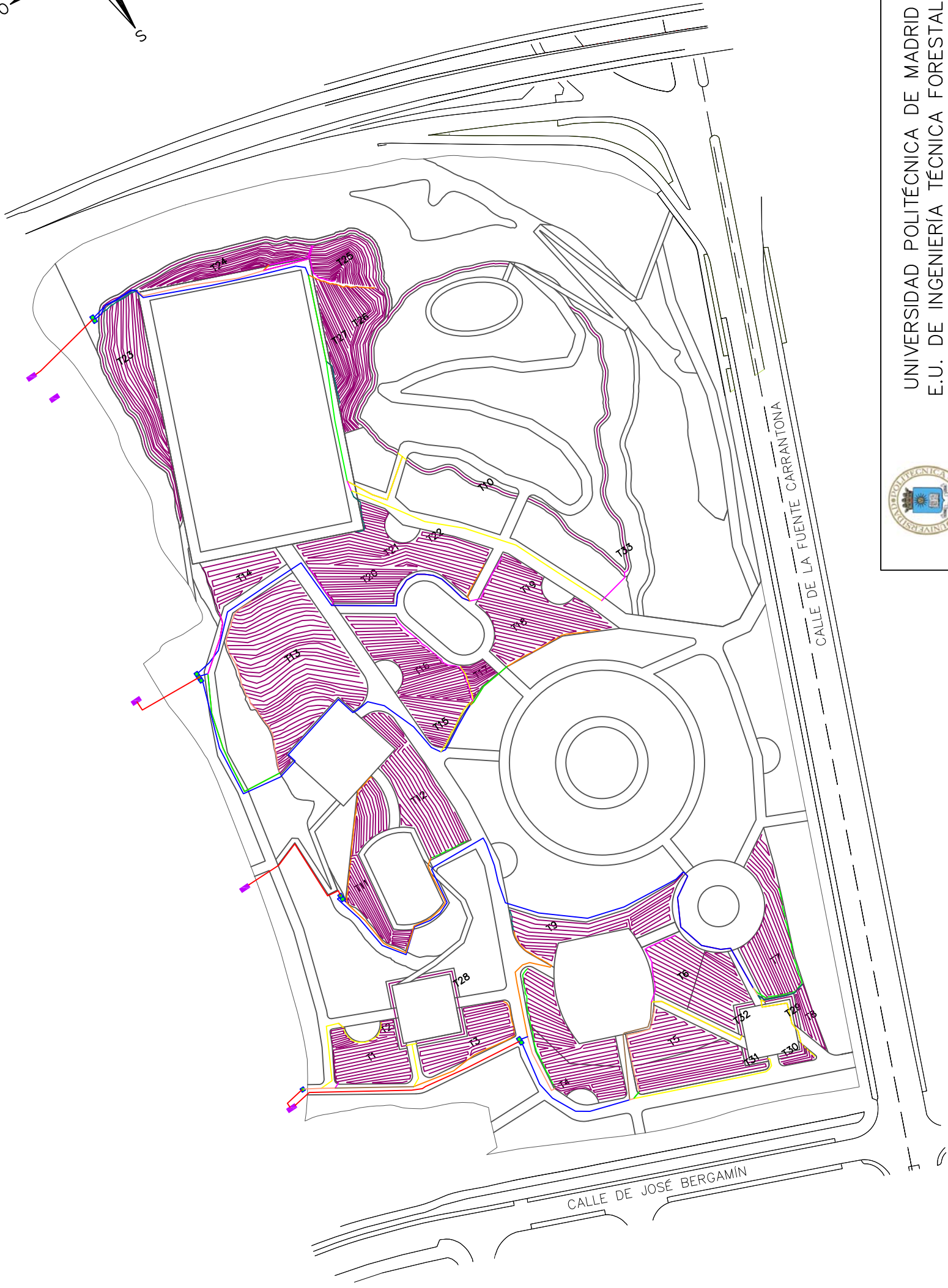
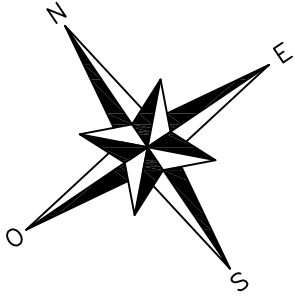


UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
E.U. DE INGENIERÍA TÉCNICA FORESTAL



Anteproyecto de ajardinamiento de  
parcela en el Parque Cuña Verde de  
O'Donnell en Moratalaz (Madrid)

Plano n° 11	Denominación del plano: Distribución y dimensionado del riego en xerófilas	Fecha: Agosto 2014
Escala 1/1800 Escala gráfica Cotas en metros	Ingeniero Técnico Forestal María Sanz Olmos	Firma:
0 18 36 54		



Leyenda

Tubería de PVC de DN = 45.2 mm (12.75 atm)	Tubería de PE de DN = 32 mm (4.08 atm)	Tubería de PE de DN = 16 mm (3.24 atm)	Arqueta
Tubería de PE de DN = 50 mm (6.4 atm)	Tubería de gotero integrado de PE de DN = 16 mm (1.5 atm)	Tubería de PE de DN = 25 mm (4.08 atm)	Toma de agua
Tubería de PE de DN = 40 mm (4.08 atm)	Tubería de PE de DN = 25 mm (3.24 atm)	Tubería de PE de DN = 32 mm (6.4 atm)	
Tubería de PE de DN = 40 mm (6.4 atm)	Tubería de PE de DN = 20 mm (4.08 atm)	Electroválvula	



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
E.U. DE INGENIERÍA TÉCNICA FORESTAL



Anteproyecto de ajardinamiento de  
parcela en el Parque Cuña Verde de  
O'Donnell en Moratalaz (Madrid)

Plano nº  
12

Denominación del plano:  
Distribución y dimensionado del  
riego en tapizantes y arbustivas

Fecha:  
Septiembre  
2014

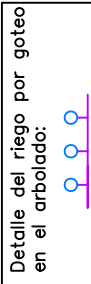
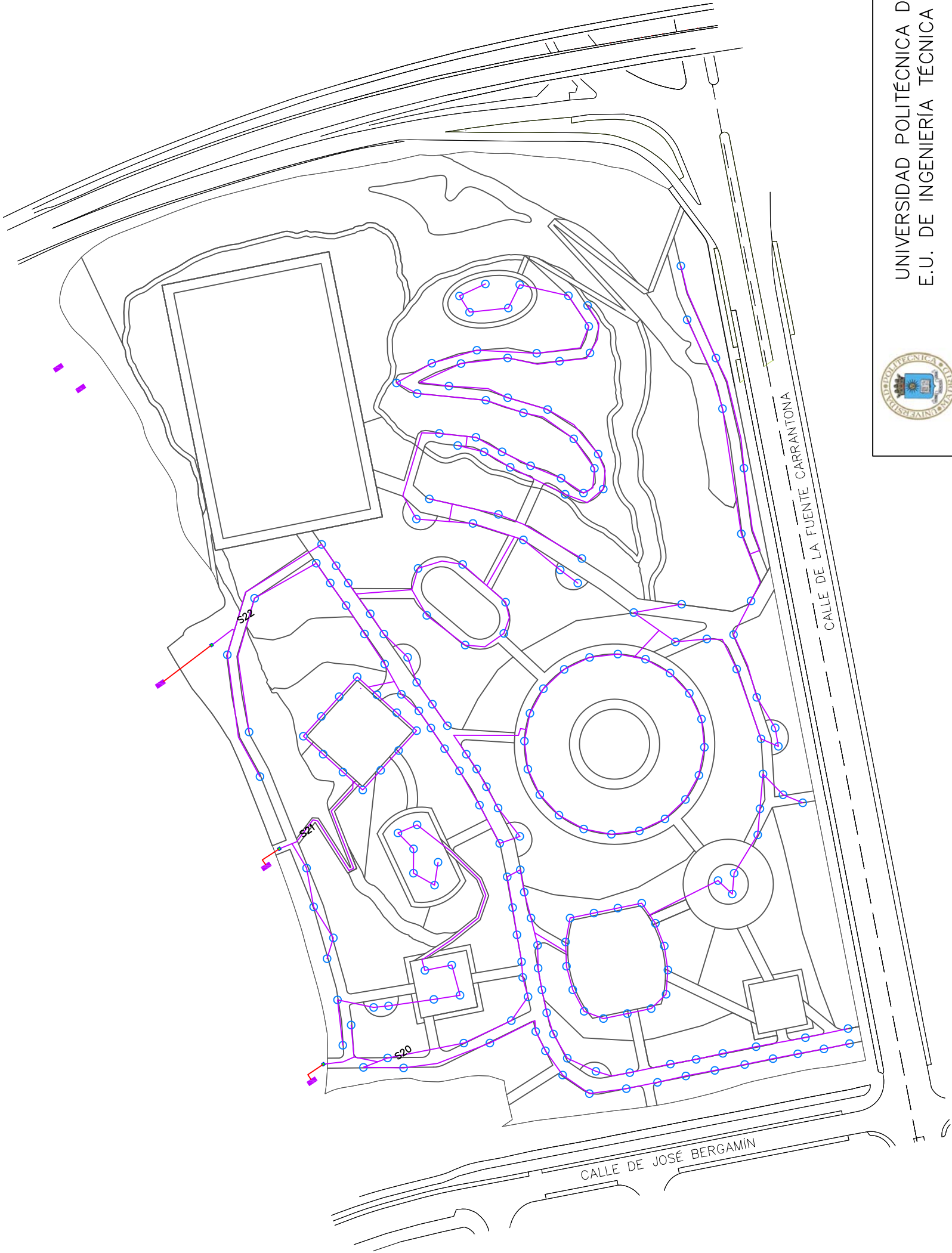
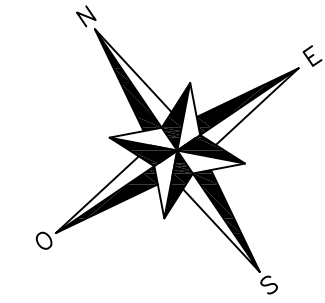
Escala  
1/1800  
Escala gráfica  
Cotas en metros

Ingeniero Técnico Forestal  
María Sanz Olmos

Firma:







Leyenda

- Tubería de PVC de DN = 45.2 mm (12.75 atm)
- Tubería goteo integrado de PE de DN = 16 mm (1.5 atm)
- Tubería de PE de DN = 16 mm (3.24 atm)
- Electroválvula
- Toma de agua
- Arqueta



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
E.U. DE INGENIERÍA TÉCNICA FORESTAL



Anteproyecto de ajardinamiento de parcela en el Parque Cuña Verde de O'Donnell en Moratalaz (Madrid)

Plano nº  
13

Denominación del plano:  
Sistema de riego por goteo en arbolado

Fecha:  
Agosto 2014

Escala  
1/1800

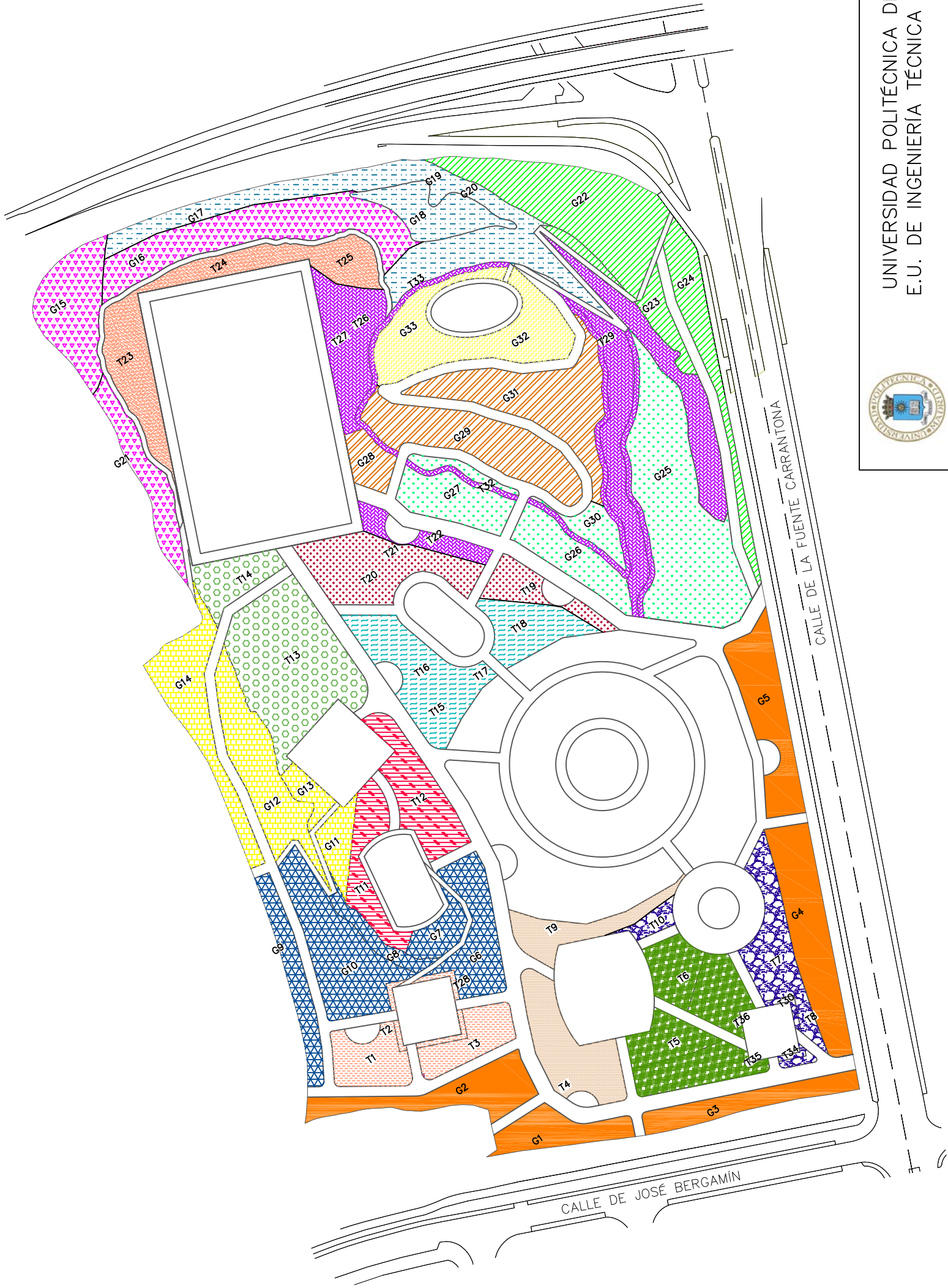
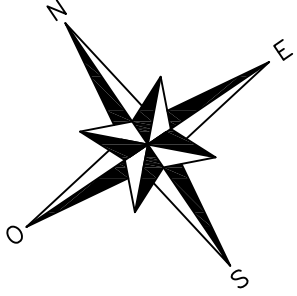
Escala gráfica  
Cotas en metros



Ingeniero Técnico Forestal  
María Sanz Olmos

Firma:





UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
E.U. DE INGENIERÍA TÉCNICA FORESTAL



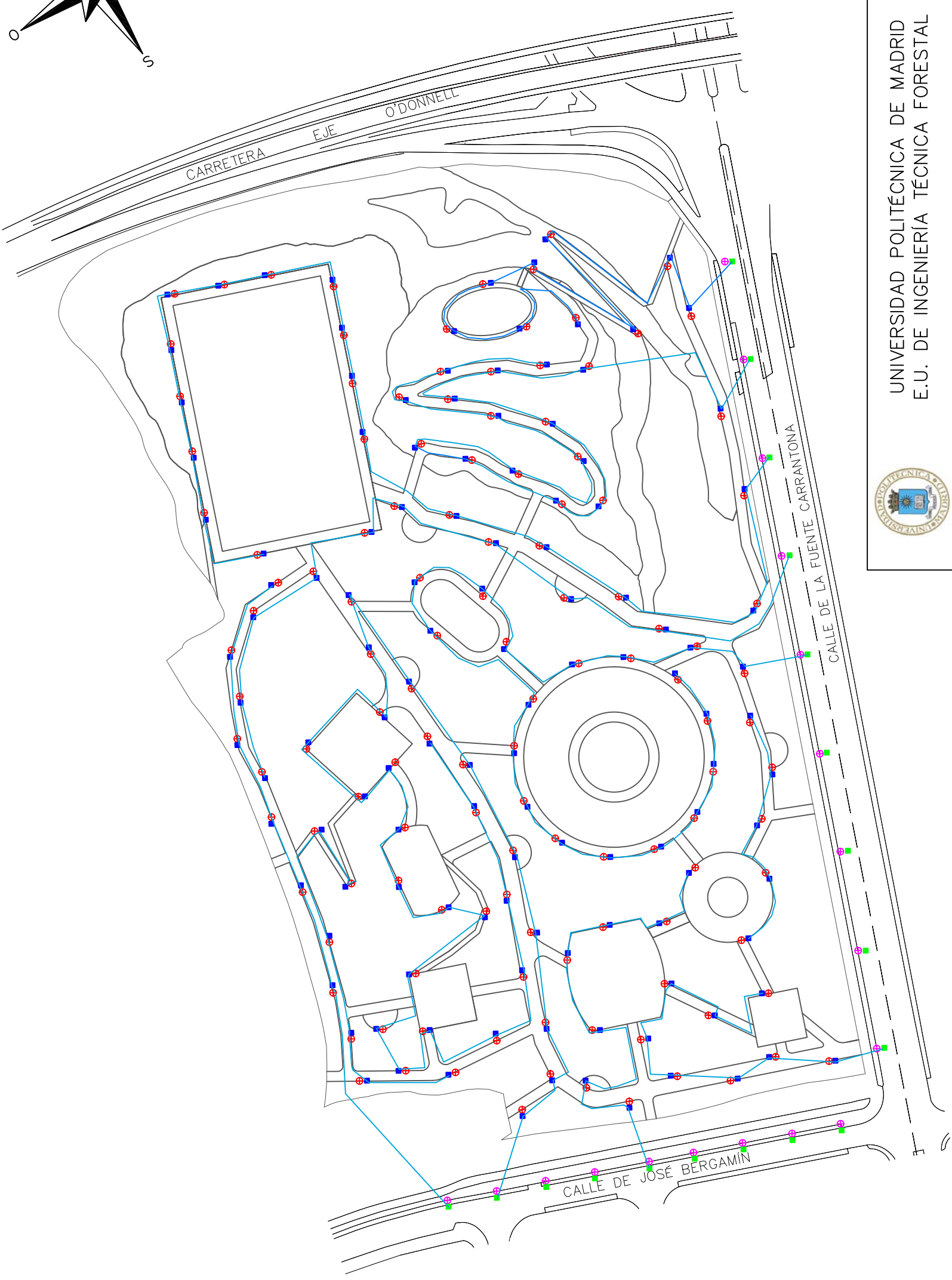
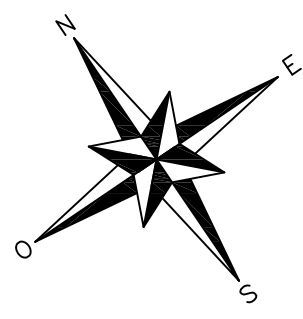
Leyenda

Sector 1	Sector 5	Sector 9	Sector 13	Sector 17
Sector 2	Sector 6	Sector 10	Sector 14	Sector 18
Sector 3	Sector 7	Sector 11	Sector 15	Sector 19
Sector 4	Sector 8	Sector 12	Sector 16	

Anteproyecto de ajardinamiento de  
parcela en el Parque Cuña Verde de  
O'Donnell en Moratalaz (Madrid)



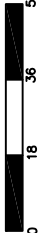
Plano n° 14	Denominación del plano: Sectorización del riego por goteo en tapizantes, arbustivos y xerófilas	Fecha: Septiembre 2014
Escala 1/1800 Escala gráfica Cotas en metros	Ingeniero Técnico Forestal María Sanz Olmos	Firma:



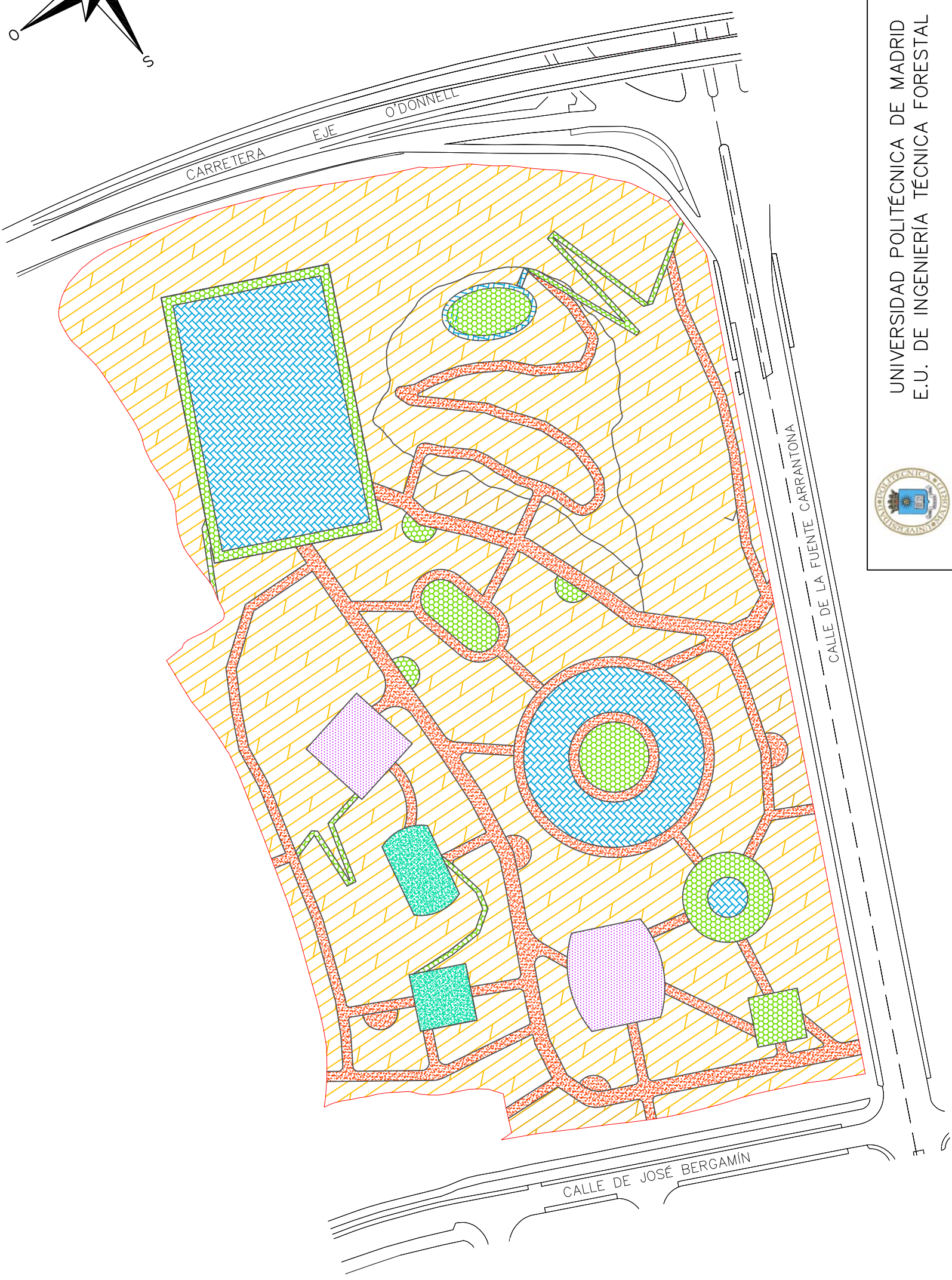
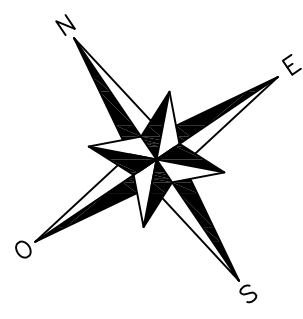


Leyenda

- Arqueta de alumbrado
- ⊕ Farola
- Arqueta existente
- ⊕ Farola existente
- Conducción alumbrado


		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID E.U. DE INGENIERÍA TÉCNICA FORESTAL			
Anteproyecto de ajardinamiento de parcela en el Parque Cuña Verde de O'Donnell en Moratalaz (Madrid)				Fecha: Octubre 2014	
Plano nº 15		Denominación del plano: Red de alumbrado			
Escala 1/1800 <div>Escala gráfica Cotas en metros </div>		Ingeniero Técnico Forestal María Sanz Olmos		Firma:	

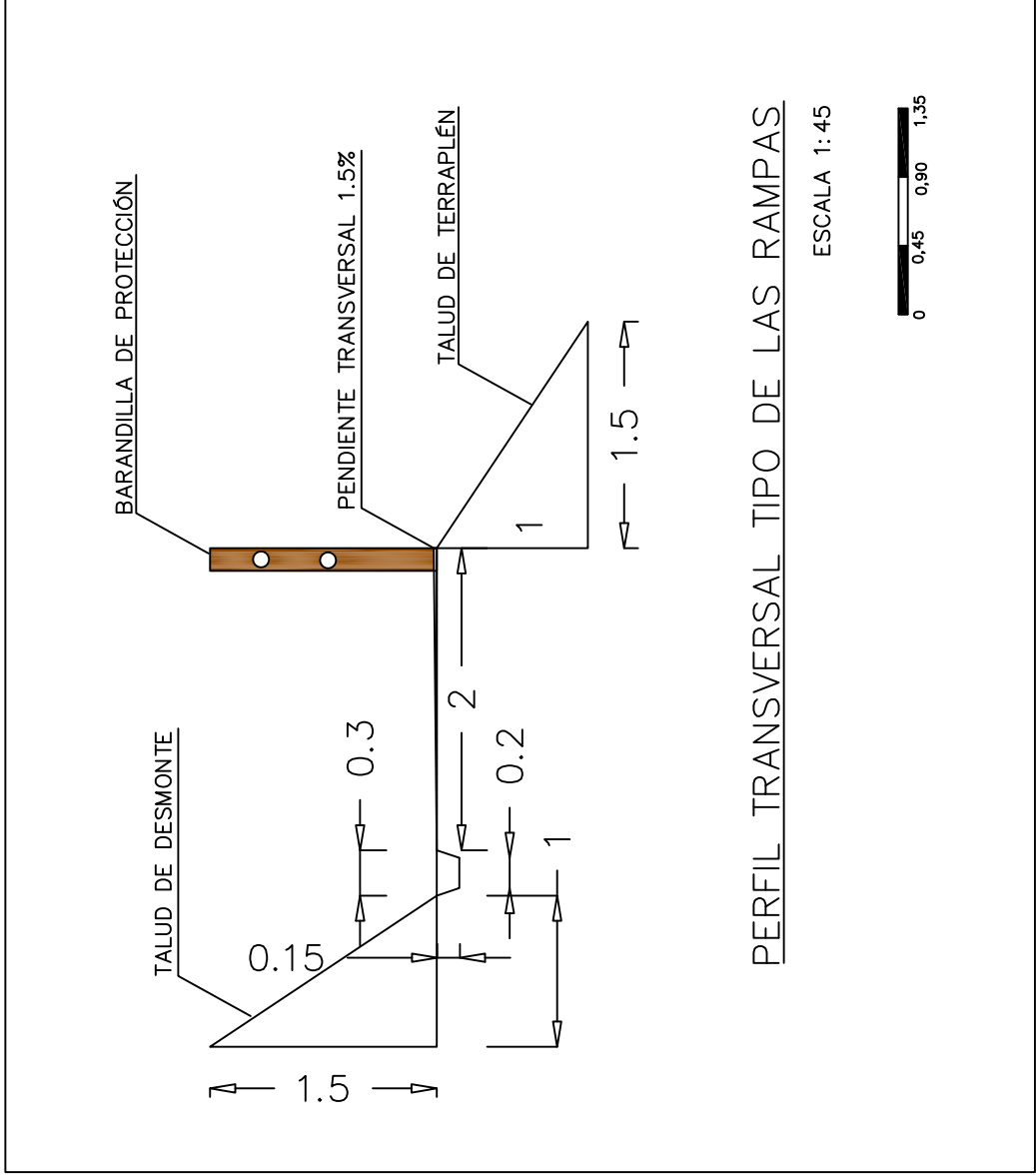
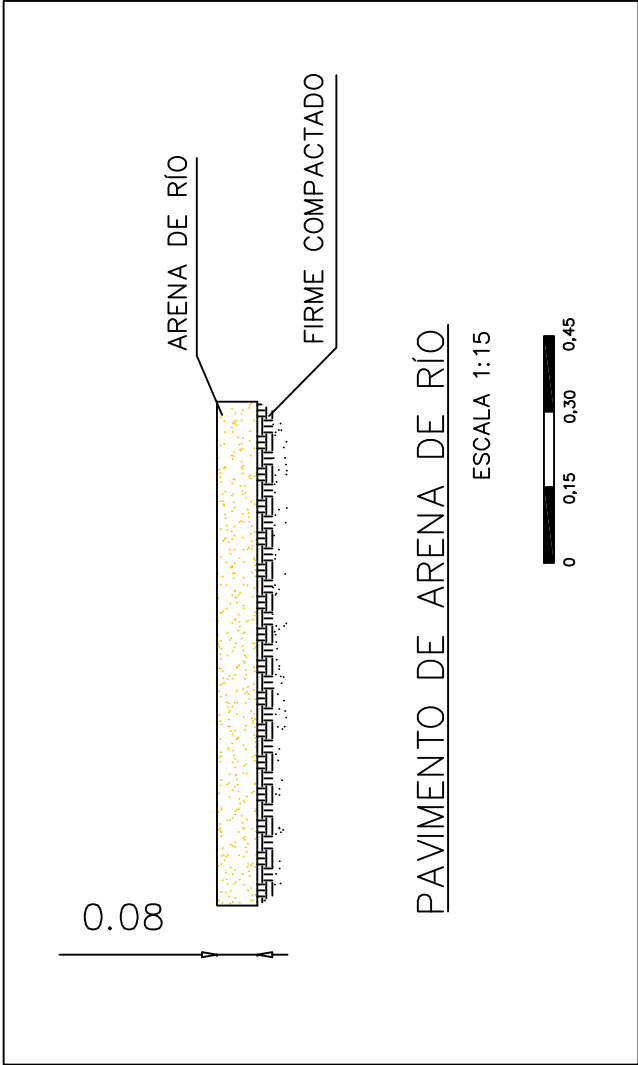
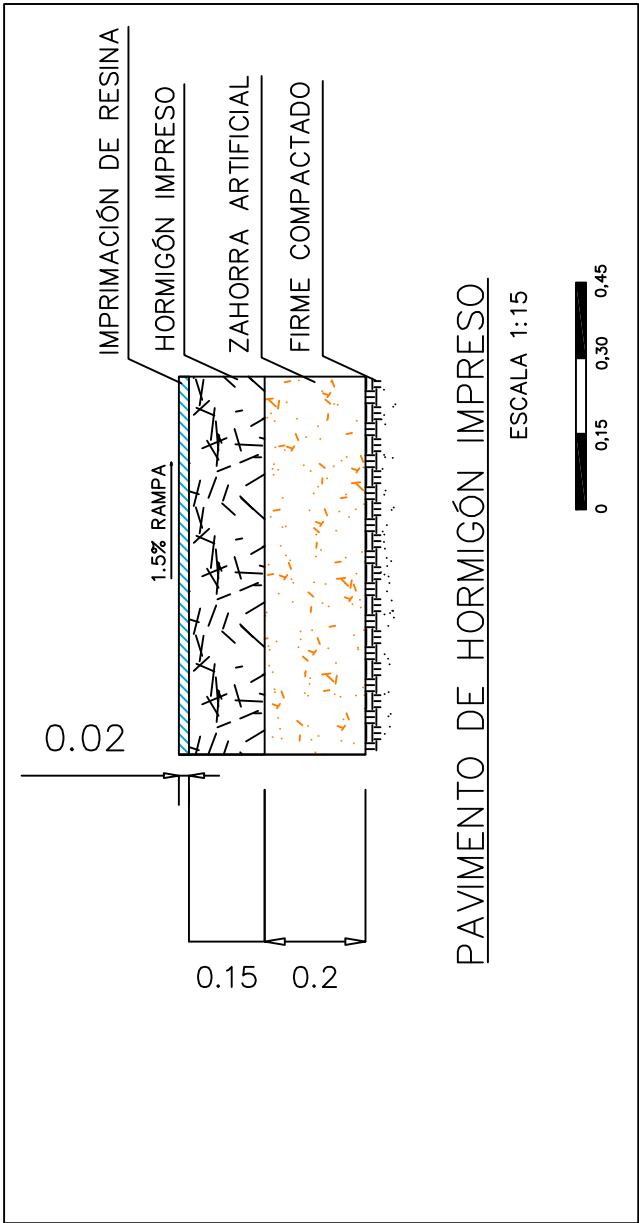
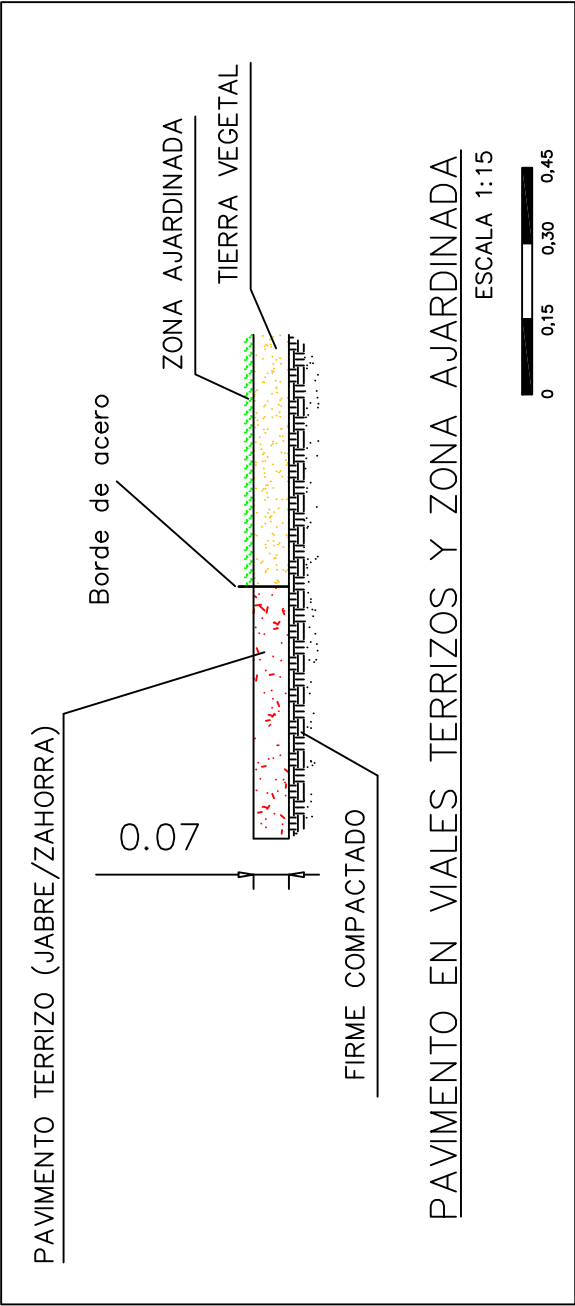






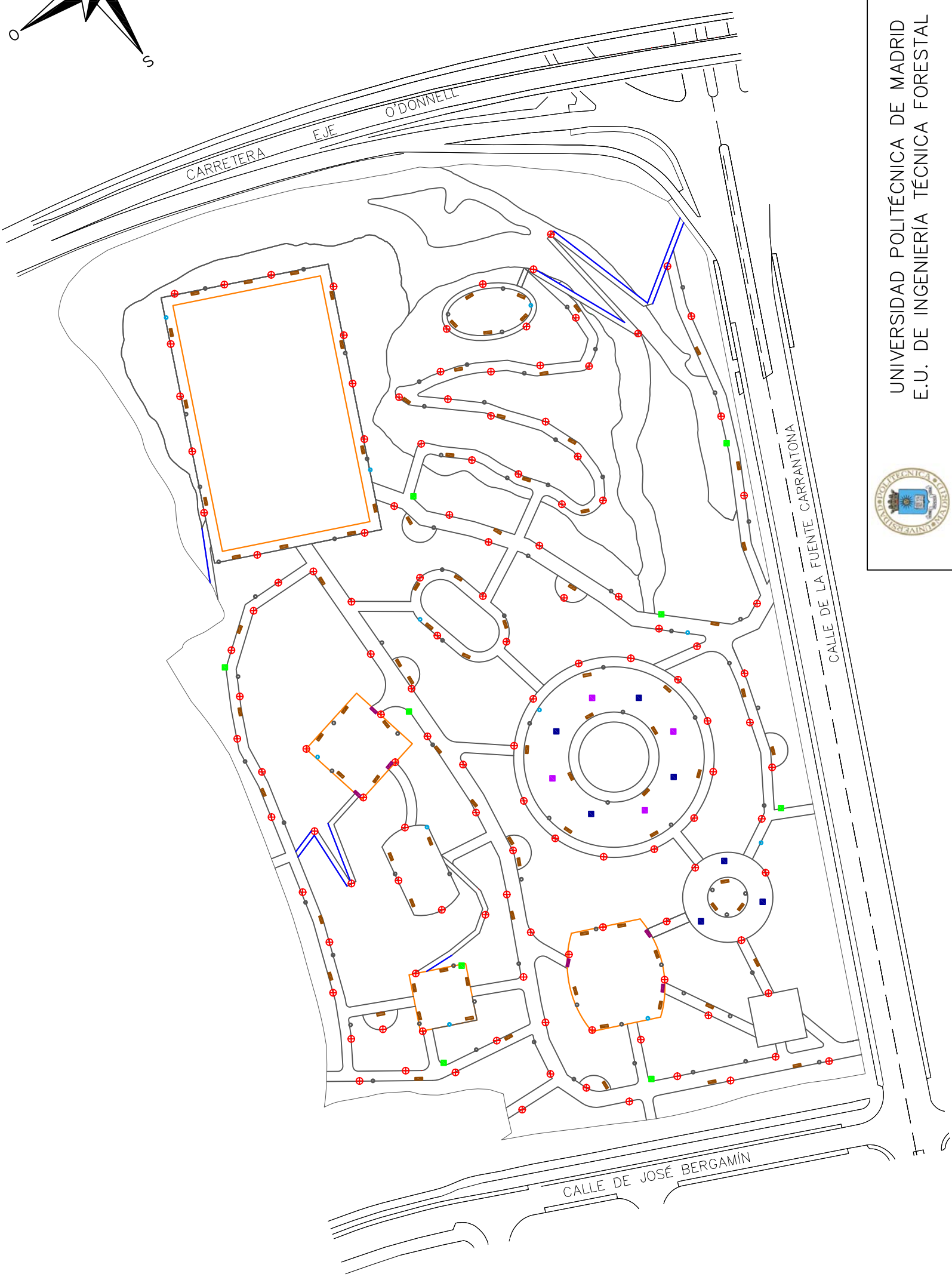
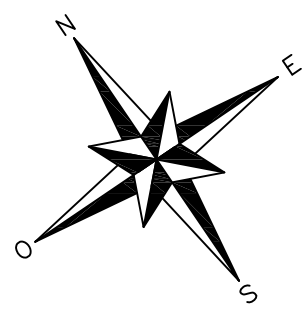
Leyenda

	Tierra vegetal		Hormigón impreso		Arena de río
	Albero		Zahorra natural		Jabre

 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID E.U. DE INGENIERÍA TÉCNICA FORESTAL			
Anteproyecto de ajardinamiento de parcela en el Parque Cuña Verde de O'Donnell en Moratalaz (Madrid)			
Plano nº 16	Denominación del plano: Pavimentos	Fecha: Septiembre 2014	
Escala 1/1800 <small>Escala gráfica Cotas en metros</small> 	Ingeniero Técnico Forestal María Sanz Olmos	Firma:	



			
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID E.U. DE INGENIERÍA TÉCNICA FORESTAL		Anteproyecto de ajardinamiento de parcela en el Parque Cuña Verde de O'Donnell en Moratalaz (Madrid)	
Plano nº 17	Denominación del plano: Detalles de pavimentación y perfil transversal tipo de las rampas	Fecha: Octubre 2014	Firma:
Cotas en metros	Ingeniero Técnico Forestal María Sanz Olmos		



CALLE DE JOSÉ BERGAMÍN

### Leyenda

○ Papeleras	■ Mesa picnic
⊕ Farola	— Valla de seguridad
■ Bancos	■ Sanecan
○ Fuente	— Barandilla de protección
■ Mesa multijuegos	■ Rejilla anticán



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
E.U. DE INGENIERÍA TÉCNICA FORESTAL



Anteproyecto de ajardinamiento de  
parcela en el Parque Cuña Verde de  
O'Donnell en Moratalaz (Madrid)

Plano n° 18	Denominación del plano: Mobiliario urbano	Fecha: Octubre 2014
Escala 1/1800 Escala gráfica Cotas en metros	Ingeniero Técnico Forestal María Sanz Olmos	Firma:
0 18 36 54		

**DOCUMENTO Nº 3:**

**PLIEGO DE  
PRESCRIPCIONES  
TÉCNICAS**





# ÍNDICE:

I. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	7
1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	7
2. DISPOSICIONES GENERALES.....	7
2.1. CONDICIONES, EXÁMEN Y ACEPTACIÓN DE LOS MATERIALES .....	7
2.2. ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES .....	7
2.3. INSPECCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES .....	8
2.4. ACOPIO, MEDICIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES .....	8
2.5. SUSTITUCIONES .....	9
2.6. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS: .....	9
2.7. DOSIFICACIONES .....	9
2.8. CONDICIONES GENERALES DE MEDICIÓN Y ABONO .....	10
2.9. MEDIOS AUXILIARES .....	10
2.10. REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y DEMÁS OBRAS ACCESORIAS .....	10
2.11. INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS Y PERJUICIOS ORIGINADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS.....	10
2.12. MODO DE ABONO DE LAS OBRAS DEFECTUOSAS PERO ADMISIBLES .....	11
2.13. PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR .....	11
2.14. PERSONAL TÉCNICO DE LA CONTRATA AL SERVICIO DE LA OBRA .....	11
2.15. SEGURIDAD EN LA OBRA .....	11
2.16. SUBCONTRATOS .....	11
2.17. REPLANTEO DE LAS OBRAS .....	11
2.18. INICIACIÓN Y AVANCE DE LAS OBRAS .....	12
2.19. CONTRAINDICACIONES Y OMISIONES EN EL PROYECTO .....	12
2.20. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	12



2.21.	PERMISOS, LICENCIAS Y LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES .....	12
2.22.	GASTOS DE REPLANTEO, ASISTENCIA A LA D.O, PRUEBAS Y ENSAYOS. ....	12
2.23.	OTROS GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA .....	12
2.24.	PLAZO DE GARANTÍA.....	13
2.25.	VARIACIONES EN LA CANTIDAD DE OBRA .....	13
2.26.	DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.....	13
2.27.	ENTREGA DE LA OBRA .....	13
2.28.	PUBLICIDAD DE LA OBRA .....	13
3.	CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES. ....	13
3.1.	HORMIGONES.....	13
3.1.1.	Definición: .....	13
3.1.2.	Materiales:.....	13
3.1.3.	Ejecución: .....	14
3.1.4.	Medición y abono .....	14
3.2.	BORDILLOS DE ACERO LAMINADO .....	15
3.2.1.	Definición .....	15
3.2.2.	Material .....	15
3.2.3.	Medición y abono. ....	15
3.3.	TUBERÍAS PARA RIEGO.....	15
3.3.1.	Definición. ....	15
3.3.2.	Características.....	15
3.4.	MANTOS DE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA .....	16
3.4.1.	Definición .....	16
3.4.2.	Materiales.....	16
3.4.3.	Ejecución .....	16



3.4.4.	Medición y abono .....	16
3.5.	ELEMENTOS VEGETALES .....	17
3.5.1.	Consideraciones iniciales.....	17
3.5.2.	Árboles de alineación. ....	17
3.5.3.	Plantas para la formación de setos uniformes. ....	17
3.5.4.	Presentación y conservación de las plantas. ....	18
3.5.5.	Condiciones generales .....	18
3.5.6.	Condiciones particulares .....	18
3.5.7.	Medición y abono. ....	18
3.6.	MOBILIARIO URBANO .....	18
3.6.1.	Madera tratada .....	19
3.6.2.	Elementos metálicos .....	20
3.7.	JUEGOS INFANTILES .....	20
3.8.	MATERIALES VARIOS.....	21
3.8.1.	Agua a emplear en morteros y hormigones. ....	21
3.8.2.	Áridos para morteros y hormigones. ....	21
3.8.3.	Morteros de cemento .....	21
4.	CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA.....	21
4.1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	22
4.1.1.	Excavación de la explanación y préstamos. ....	23
4.1.1.1.	Definición .....	24
4.1.1.2.	Ejecución de las obras. ....	24
4.1.1.3.	Medición y abono. ....	24
4.1.2.	Excavación en zanjas y pozos. ....	24
4.1.2.1.	Definición.....	24



4.1.2.2.	Ejecución de las obras. ....	25
4.1.2.3.	Control y criterios de aceptación y rechazo. ....	25
4.1.2.4.	Medición y abono. ....	25
4.1.3.	Rellenos localizados. ....	25
4.1.3.1.	Definición.....	26
4.1.3.2.	Materiales .....	26
4.1.3.3.	Limitaciones de la ejecución .....	26
4.1.3.4.	Medición y abono .....	26
4.1.4.	Refino y nivelación de taludes y de la explanación.....	26
4.1.4.1.	Definición .....	27
4.1.4.2.	Ejecución de las obras. ....	27
4.1.4.3.	Medición y abono. ....	27
4.2.	ZAHORRA ARTIFICIAL .....	27
4.2.1.	Definición .....	27
4.2.2.	Materiales.....	28
4.2.3.	Características.....	28
4.2.4.	Ejecución de las obras .....	28
4.2.5.	Limitaciones de la ejecución .....	28
4.2.6.	Medición y abono. ....	28
4.3.	INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR. ....	28
4.3.1.	Tipos de redes de distribución en alumbrado exterior. ....	29
4.3.2.	Redes subterráneas.....	29
4.3.3.	Bases para puntos de luz.....	29
4.3.4.	Báculos y columnas. ....	29
4.3.5.	Luminarias.....	30



4.3.6.	Equipos correctores del factor de potencia. ....	30
4.3.7.	Medición y abono. ....	31
4.4.	RED DE RIEGO Y AJARDINAMIENTO.....	31
4.4.1.	Red de riego .....	32
4.4.1.1.	Material para rellenos .....	32
4.4.1.2.	Arena para el asiento de tuberías. ....	32
4.4.1.3.	Tuberías de polietileno. ....	32
4.4.1.4.	Elementos y piezas especiales en tuberías. ....	32
4.4.1.5.	Válvulas de cierre. ....	32
4.4.1.6.	Válvulas eléctricas. ....	33
4.4.1.7.	Filtros de malla.....	33
4.4.1.8.	Goteros autocompensantes. ....	34
4.4.1.9.	Programación .....	34
4.4.1.10.	Instalación.....	34
4.4.1.11.	Instalación de tuberías.....	34
4.4.1.12.	Piezas especiales.....	34
4.4.1.13.	Materiales hidráulicos .....	36
4.5.	MANTO DE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA.....	39
4.5.1.	Materiales.....	39
4.5.2.	Ejecución.....	39
4.5.3.	Ensayos.....	39
4.5.4.	Control de calidad.....	39
4.5.5.	Medición y abono .....	40
4.6.	APERTURA DE HOYOS. ....	40
4.6.1.	Definiciones .....	40



4.6.2.	Materiales.....	40
4.6.3.	Ejecución de las obras. ....	40
4.6.4.	Medición y abono .....	41
4.7.	PLANTACIONES Y TRANSPLANTES.....	41
4.7.1.	Definiciones .....	41
4.7.2.	Materiales.....	42
4.7.2.1.	Plantas. ....	42
4.7.2.2.	Suelos .....	43
4.7.2.3.	Aguas de riego .....	44
4.7.3.	Ejecución de las plantaciones.....	44
4.7.3.1.	Programa de actividades .....	44
4.7.3.2.	Medición y abono .....	46
4.8.	MOBILIARIO URBANO, SEÑALIZACIÓN, JUEGOS INFANTILES Y CIRCUITO DE GIMNASIA. .....	46
4.8.1.	Clasificación.....	46
4.8.2.	Condiciones generales .....	46
4.8.3.	Ejecución .....	46
4.8.4.	Control y criterios de aceptación y rechazo. ....	46
4.8.5.	Medición y abono.....	46





## I. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de normas y especificaciones que, junto a las contractuales y técnicas de ámbito general que se relacionan en los apartados siguientes, definen los criterios técnicos de control y ejecución de las obras definidas en este anteproyecto, que hayan de reunir los materiales a emplear y ensayos a que deben someterse para comprobar que cumplen los requisitos, las normas para la elaboración de las distintas unidades de obra, las instalaciones que hayan de exigirse, las precauciones a adoptar así como la toma de muestras y ensayos durante la construcción, las formas de medición y valoración de las distintas unidades de obra y de abono de las partidas alzadas, estableciendo el plazo de garantía de las obras y las normas y pruebas previstas para las recepciones de las obras.

### 1. AMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se aplicará a la ejecución de las obras del *ANTEPROYECTO DE AJARDINAMIENTO DE PARCELA EN EL PARQUE CUÑA VERDE DE O'DONNELL EN MORATALAZ (MADRID)*.

### 2. DISPOSICIONES GENERALES

#### 2.1. CONDICIONES, EXAMEN Y ACEPTACIÓN DE LOS MATERIALES

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Anteproyecto, deberán ajustarse a las especificaciones del presente Pliego, a la descripción hecha en la Memoria y en los Planos y a las especificaciones de las Normas y Disposiciones de Aplicación.

La aceptación inicial no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra. La aceptación o rechazo de los materiales compete a la Dirección de Obra, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y fines del Anteproyecto. Los materiales rechazados serán rápidamente retirados de la obra.

De forma general, todos los materiales de empleo o utilización en las obras del presente Anteproyecto, tanto como los indicados explícitamente como implícitamente, cumplirán con las especificaciones técnicas y legales contenidas en las disposiciones relacionadas en el presente Pliego. Los materiales cuyas condiciones no estén especificadas en dichas disposiciones, deberán cumplir aquellas que en la práctica y el uso han determinado su aceptación en las buenas formas de la construcción.

Se facilitarán muestras de todos los materiales de pavimentos, ya sean de piezas duras o de elementos granulares. Asimismo, se informará a la Dirección de Obra de las marcas comerciales y modelos elegidos de elementos de riego, alumbrado público, y mobiliario urbano, pudiendo la Dirección de Obra, si lo estima conveniente, exigir muestras al respecto.

#### 2.2. ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma y manera que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

Los elementos vegetales deberán ser debidamente depositados en un lugar y tierra adecuada, en los terrenos de la obra o en un lugar cercano, para su control y medida por la



Dirección de la Obra.

### **2.3. INSPECCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES**

El Contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus Delegados, el acceso a los viveros, talleres, almacenes, naves, etc., donde se encuentren los materiales, y la realización de todas las pruebas y ensayos que la Dirección de Obra considere conveniente. Los ensayos y pruebas tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por Laboratorios o Centros Homologados especializados en la materia, que en cada caso serán elegidos por dicha Dirección Técnica.

Las pruebas en las redes de agua, instalaciones eléctricas, etc., serán en todo caso, a cuenta del Contratista. En los demás ensayos y pruebas serán de su cuenta, todos los que se ordenen hasta un 1% del Presupuesto de Adjudicación. Los ensayos de resultado negativo serán, en todos los casos, e independientemente del 1% anterior, por cuenta del Contratista. Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tiene otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realicen antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultaran inaceptables parcial o temporalmente, en el acto del reconocimiento final y pruebas de recepción. La obligación anterior se amplía durante todo el periodo de garantía de la obra.

### **2.4. ACOPIO, MEDICIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES**

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarles, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa de la Dirección Técnica de las obras. Si los acopios de áridos se dispusiesen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación. Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio procedencia.

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la plataforma de la carretera y en aquellas zonas marginales que defina la Dirección Técnica de las Obras.

Los materiales se almacenarán en forma tal que se asegure la preservación de su calidad y consiguiente aceptación para la utilización en la obra, requisitos que deberán ser comprobados en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán reacondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista. Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

Los materiales que deban abonarse por unidades de volumen serán medidos, en principio, sobre vehículos adecuados, en los puntos que hayan de utilizarse. Dichos vehículos deberán ser previamente aprobados por la Dirección Técnica de las obras y a menos que todos ellos tengan una capacidad uniforme, cada vehículo autorizado llevará una marca, claramente legible, que indique su capacidad en las condiciones que ha considerado su aprobación. Cuando se autorice la conversión de peso a volumen, o viceversa, los factores de conversión serán definidos por la Dirección Técnica de las obras, quien, por escrito, justificará al Contratista los valores adoptados.



La Dirección Técnica de las obras autorizará al contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario se ordenará los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el Contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

## **2.5. SUSTITUCIONES**

Si por circunstancias imprevisibles, hubiera que sustituir algún material, se recabarán por escrito, autorización de la Dirección de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución, y ésta, determinará en cada caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo idéntica función y manteniendo indemne la esencia del Anteproyecto. En el caso de elementos vegetales, las especies pertenecerán al mismo grupo de las que sustituyen y reunirán las condiciones necesarias de adecuación al medio y a la función prevista.

## **2.6. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:**

Todo el conjunto de las obras comprendidas en el Anteproyecto, se efectuarán de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego, los Planos del Anteproyecto y las instrucciones del Director de Obra, quién resolverá, además, las cuestiones que se planteen, referentes a la interpretación de aquellos y a las condiciones de ejecución. El Director de Obra, suministrará al Contratista cuanta información se precise para que las obras puedan ser realizadas. El orden en que se efectuarán los trabajos deberá ser aprobado por el Director de Obra, y será compatible con los plazos programados. Antes de iniciar cualquier trabajo deberá el Contratista ponerlo en conocimiento del Director de Obra y recabar su autorización.

Los materiales utilizados, cumplirán con las prescripciones que para ellos se determinen en los Planos del Anteproyecto, en el presente Pliego, y las que en su defecto, indique el Director de Obra. El empleo de aditivos o de productos auxiliares (activantes y adiciones de caucho para ligantes, aditivos para hormigón, desencofrantes, etc...), no previstos explícitamente en el Anteproyecto, deberá ser expresamente autorizado por el Director de Obra, quien fijará en cada caso, las especificaciones a tener en cuenta, si éstas no estuvieran previstas en el presente Pliego.

## **2.7. DOSIFICACIONES**

En el presente Pliego de Condiciones se especifican las dosificaciones y tipos de materiales previstos para el Anteproyecto. Todas las dosificaciones y fórmulas de trabajo a emplear en las obras deberán ser aprobadas antes de su empleo, por la Dirección de la Obra, quien podrá modificarlos a la vista de los ensayos y pruebas que se realicen en la obra, y de la experiencia obtenida durante la ejecución de los trabajos. El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de ejecución y la maquinaria que considere más adecuada, siempre que con ellos se garantice una ejecución de calidad igual o superior a la prevista en el Anteproyecto.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan en los artículos siguientes, a los equipos necesarios para ejecutar las obras, todos ellos deberán cumplir, al menos, una serie de condiciones generales como son:

- Estar disponibles con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y aprobados por el Director de Obra, en todos sus aspectos, incluso en su potencia o capacidad que debe de ser adecuada al volumen de obra a efectuar en el plazo programado.



- Deberá mantenerse, después de aprobado por el Director de Obra, en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciéndose reparaciones o sustituciones necesarias para ello.
- Si durante la ejecución de las obras se observase que, por cambio de las condiciones de trabajo, o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos para el fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

## **2.8. CONDICIONES GENERALES DE MEDICIÓN Y ABONO**

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios del Anteproyecto, con los descuentos implícitos a la baja subasta. Se entenderá que esos precios incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes. Asimismo, se entenderá que todos los precios incluyen los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos auxiliares, transporte, herramientas y toda clase de operaciones directas e indirectas necesarias para dejar las unidades de obra terminadas con arreglo a las condiciones especificadas en el presente Pliego.

Todas las operaciones relacionadas con el apartado “Gastos de carácter general a cargo del Contratista”, se considerarán incluidas en el contrato y su realización no será objeto de abono directo.

Para aquellos materiales cuya medición se haya de realizar en peso, el Contratista deberá situar en los puntos que le indique el Director de Obra, las básculas o instalaciones necesarias, cuyo empleo deberá ser precedido de la correspondiente aprobación del citado Director. Cuando se autorice la conversión de peso a volumen o viceversa, los factores de conversión serán definidos por el Director de Obra, quien, por escrito, justificará al Contratista los valores adoptados.

Se entenderá que todos los precios contratados son independientes de las dosificaciones definitivas adoptadas y que cualquier variación de las mismas no dará derecho al Contratista a reclamar abono complementario alguno.

## **2.9. MEDIOS AUXILIARES**

Los medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se han tenido en cuenta a la hora de hacer la composición de los precios, entendiéndose que, aunque en los cuadros no figuren alguno o algunos de los medios auxiliares, indicados de manera explícita, todos ellos se consideran incluidos en el precio correspondiente. Si la Administración acordase prorrogar el plazo de ejecución de las obras, o no pudieran recibirse al expirar el plazo de garantía, por defectos de la misma, el Contratista no tendrá derecho a reclamación so pretexto de mayores gastos en la conservación y vigilancia de las obras.

## **2.10. REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y DEMÁS OBRAS ACCESORIAS**

El Contratista estará obligado a ejecutar toda la reposición de servicios y demás obras accesorias como injertos de acometidas, sumideros, acometidas, etc..., siéndole únicamente el de abono, y a los precios que para dichas unidades de obra figuren en el Cuadro de Precios correspondiente, las que, a juicio del Director de Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución de las obras del Anteproyecto. Todas las restantes reparaciones de roturas, averías o reparaciones de los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá asimismo que realizar el Contratista, pero por su cuenta exclusiva sin derecho alguno de abono.

## **2.11. INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS Y PERJUICIOS ORIGINADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS**



Cuando por motivo de la ejecución de los trabajos o durante el plazo de garantía, se originasen averías o perjuicios, a pesar de las precauciones adoptadas en la construcción en propiedades del Estado, particulares, Ayuntamientos o Comunidades Autónomas, instalaciones de alumbrado, de suministro de agua, etc..., el Contratista abonará el importe de los mismos.

### **2.12. MODO DE ABONO DE LAS OBRAS DEFECTUOSAS PERO ADMISIBLES**

Si alguna obra no se hallase realizada o ejecutada conforme al Anteproyecto, y fuese, sin embargo, admisible a juicio de la Administración, podrá ser recibida pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación alguna, con la rebaja que la Administración apruebe, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla ajustándose a las condiciones del contrato.

### **2.13. PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR**

Las partidas alzadas podrían ser objeto de justificación ante el Director de Obra si éste lo considerase necesario.

### **2.14. PERSONAL TÉCNICO DE LA CONTRATA AL SERVICIO DE LA OBRA**

La Contrata deberá responsabilizar de la ejecución de la obra a un titulado superior capacitado, tanto técnica como legalmente, para la ordenación de los trabajos y la toma de decisiones. Estará ayudado por un técnico de grado medio, de especialidad acorde con el tipo de obra, y por un capataz general, ambos a pie de obra, para desempeñar las funciones que su titulación exige de ellos. Las personas indicadas serán a costa del Contratista y deberán ser admitidos por la Dirección de Obra, la cual, podrá en cualquier momento y por causas justificadas, prescindir de ellos, exigiendo al Contratista su reemplazo.

En las visitas a la obra que efectúe la Dirección de la misma, estará acompañado de las tres personas mencionadas, de las que recibirá cuantas aclaraciones o ayudas necesite.

### **2.15. SEGURIDAD EN LA OBRA**

El Contratista estará obligado a establecer todas las medidas de seguridad para la evitación de accidentes tanto en la marcha de los trabajos como en los períodos de descanso del personal de la obra o a personas y animales que puedan acercarse a ella. En particular, cuidará de la señalización y balizamiento, y no empleará ni permitirá el empleo de útiles y herramienta peligrosas ni la realización de trabajos que entrañen riesgos, sin la adopción de medidas de seguridad.

El uso del casco es obligatorio tanto para trabajadores como para visitantes. Además se cumplirá todo lo relativo al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

### **2.16. SUBCONTRATOS**

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin el consentimiento de la Dirección de Obra. Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán hacerse por escrito y acompañarse con un testimonio que acredite que la organización que se ha de encargar de la realización de los trabajos que han de ser objeto del subcontrato, está particularmente capacitada y equipada para su ejecución, acompañado de referencias y/o clasificación de contratista que avale la propuesta. La aceptación del subcontrato no releva al Contratista de su responsabilidad contractual.

### **2.17. REPLANTEO DE LAS OBRAS**



La Dirección Técnica de las obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

## **2.18. INICIACIÓN Y AVANCE DE LAS OBRAS**

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden de la Dirección, y comenzará los trabajos en los puntos que se le señalen. Su prosecución será de forma que se garantice su terminación, de acuerdo al Proyecto que sirvió de base para el contrato, y conforme a los plazos programados.

## **2.19. CONTRAINDICACIONES Y OMISIONES EN EL PROYECTO**

Las descripciones que figuren en un documento del Anteproyecto y hayan sido omitidas en los demás, habrán de considerarse como expuestas en todos ellos. En el caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo escrito en este último documento.

La omisión, descripción errónea o incompleta de alguna operación de manifiesta necesidad para llevar a cabo los fines del Anteproyecto, no exime a la Contrata de realizar dicha operación como si figurase completa y correctamente descrita.

La falta de definición de un tipo cualquiera de material, o de cualquiera de sus parámetros excluyentes tales como la sección, espesor, acabado, etc., no faculta a la Contrata para adoptar libremente el que ha de emplearse en las obras, ni siquiera por analogía o similitud con otros.

Cuando se produzca esta duda deberá consultarse con la Dirección de Obra quien resolverá en consecuencia.

## **2.20. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### **2.20.1. Drenaje:**

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

## **2.21. PERMISOS, LICENCIAS Y LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES**

La Contrata deberá de obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras. Igualmente correrán de su cuenta los gastos necesarios para la contratación de los suministros necesarios y la legalización de todas las instalaciones.

## **2.22. GASTOS DE REPLANTEO, ASISTENCIA A LA D.O, PRUEBAS Y ENSAYOS**

Serán a cargos del Contratista los gastos de replanteo, tanto inicial de las obras como los parciales que se depositen durante la ejecución de las mismas, la asistencia técnica en obra a la Dirección Facultativa, los análisis, así como las pruebas y ensayos que se especifiquen en los capítulos correspondientes.

Igualmente serán de su cuenta los gastos de todas las pruebas y ensayos que, sin estar considerados en el Anteproyecto, se ordenen por la Dirección de Obra, siempre que su resultado sea negativo y/o tengan un coste inferior al 1% del presupuesto de las obras.





### **2.23. OTROS GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA**

Serán por cuenta del Contratista todos los gastos de limpieza, póliza y mantenimiento de la obra, tanto durante la ejecución como hasta su recepción provisional, los gastos de protección y seguros de la obra en ejecución, los gastos de liquidación y retirada, en caso de rescisión de contrato, cualquiera que sea su causa y momento.

### **2.24. PLAZO DE GARANTÍA**

El Contratista viene obligado a reponer durante un año, cualquier material y obra que resulte defectuoso. Este año de garantía incluye el mantenimiento integral del parque, así como sus infraestructuras y el mobiliario urbano.

### **2.25. VARIACIONES EN LA CANTIDAD DE OBRA**

El Contratista vendrá obligado a aceptar las modificaciones que puedan introducirse en el Anteproyecto, antes o durante el transcurso de las mismas, y que produzcan, aumento, reducción o supresión de las cantidades de obra, en un 20% como máximo del total proyectado, sin que tales disposiciones den derecho a indemnización ni reclamo de la cantidad alguna.

### **2.26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA**

El Contratista o su representante entregará a la Propiedad o Promotor, en su defecto a la Dirección de Obra, una vez terminadas las obras y antes de proceder a su recepción, una colección completa de planos en planta, a escala y acotados, con referencias a puntos fijos del terreno, donde se indique la situación de todas las instalaciones e infraestructuras construidas con especificación de todos los datos de las mismas, en especial de las que quedan bajo tierra, incluyendo en todos los casos la profundidad a que se encuentran situadas. Igualmente se entregará, debidamente ordenado y encuadernado, un dossier con todos los documentos que, en relación con la obra, se han generado durante la ejecución de la misma, tales como contratos de suministro, permisos, visados, autorizaciones, dictámenes eléctricos, proyectos específicos de instalaciones, pruebas y ensayos, etc.

### **2.27. ENTREGA DE LA OBRA**

La recepción provisional de la obra se efectuará una vez realizados todos los trabajos y siempre dentro del plazo de ejecución de los mismos.

### **2.28. PUBLICIDAD DE LA OBRA**

El Contratista vendrá obligado a instalar en su obra, a su costa, en lugar preferente o que se le indique, un cartel de obra. Sus características serán exigidas por la Propiedad y la Dirección de Obra que darán las indicaciones al respecto.

## **3. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES.**

### **3.1. HORMIGONES**

#### **3.1.1. Definición:**

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.



Siempre que en una misma obra se utilicen cementos de distintos tipos será necesario tener presente cuanto se indica en las Instrucciones y Pliego de Condiciones vigentes sobre la incompatibilidad de hormigones fabricados con distinto tipo de conglomerante.

El hormigón al que se hace referencia se localiza dentro del presente anteproyecto en el Anejo VII: Pavimentación, alumbrado y mobiliario urbano, y en el Anejo IV, Capítulo 5: Rampas.

### **3.1.2. Materiales:**

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3):

Artículo 202, Cementos.

Artículo 280, Agua a emplear en morteros y hormigones.

Artículo 281, Aditivos a emplear en morteros y hormigones.

Artículo 283, Adiciones a emplear en hormigones.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28º de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

### **3.1.3. Ejecución:**

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min.), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

Se cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 69.2.9 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Para el vertido del hormigón se cumplirán las prescripciones del artículo 70 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. Se cumplirán las prescripciones del artículo 72 y artículo 73 para hormigonado en tiempo frío y caluroso de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 73 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.



Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 74 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

#### **3.1.4. Medición y abono**

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre los Planos. El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

### **3.2. BORDILLOS DE ACERO LAMINADO**

#### **3.2.1. Definición**

Se definen como bordillos de acero laminado los instalados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja que delimita una superficie.

Para ver las características y detalles de dichos bordillos se remite al Anejo IX del presente anteproyecto.

#### **3.2.2. Material**

Los aceros laminados deberán ser de grano fino y homogéneo, sin presentar grietas o señales que puedan comprometer su resistencia, estarán bien calibrados cualquiera que sea su perfil y los extremos encuadrados y sin rebabas.

El almacenaje se hará con las precauciones necesarias para reducir las oxidaciones. Los pernos y roblones serán de acero F-621 permitiéndose el F-622 cuando la suma de espesores a unir no exceda de cuatro (4) veces el diámetro nominal de tornillo o roblón.

Los aceros empleados en las distintas piezas serán aceros al carbono de los tipos señalados en la Norma UNE 36080 y UNE 36011, comprendiendo los primeros a aceros destinados a estructuras, mientras los segundos corresponderán a piezas de mecanismos no sometidos a esfuerzos especiales.

#### **3.2.3. Medición y abono.**

Los bordillos se medirán y abonarán por metros (m).

### **3.3. TUBERÍAS PARA RIEGO**

#### **3.3.1. Definición**

Se define como tubería de polietileno para el riego para abastecimiento de agua la que está de acuerdo con lo especificado para ella en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del MOPU (Orden de 23 de Julio de 1974).

El polietileno puro podrá ser fabricado a alta presión, llamando polietileno de baja densidad o fabricado a baja presión, llamando polietileno de alta densidad.



Las tuberías para riego se localizan en el Anejo V: Red de riego, del presente anteproyecto.

### 3.3.2. Características

El polietileno puro fabricado a alta tensión (baja densidad) que se utilice en tuberías tendrá las siguientes características:

- Peso específico hasta novecientas treinta milésimas de gramo por mililitro (0,930 gr/ml) (UNE 53188.)
- Coeficiente de dilatación lineal de doscientas a doscientas treinta (200 a 230) millonésimas por grado centígrado. En este tipo de materiales los movimientos producidos por la dilatación dan lugar, en las coacciones, a incrementos tensionales de poca consideración (UNE 53126).
- Temperatura de reblandecimiento > ochenta y siete (87 ° C) grados centígrados, realizando el ensayo con carga de un (1) kilogramo (UNE 53118).
- Índice de fluidez se fija como máximo en dos (2) gramos por diez (10) minutos (UNE 53118).
- Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20 °) igual o mayor que mil doscientos (1.200) Kg/cm<sup>2</sup>.
- Valor mínimo de la tensión máxima (resistencia a la tracción *sigma r*) del material a tracción, no será menor de cien (100) kilogramos por centímetro cuadrado y el alargamiento a la rotura no será inferior a trescientos cincuenta por cien (350 por 100) (UNE 53142).

### 3.3.3. Medición y abono.

La medición y abono de tuberías se hará por metros lineales realmente instalados y de acuerdo con lo especificado en la unidad de obra de que forme parte. En acopios, la tubería se medirá en metros lineales realmente acopiados.

## 3.4. MANTOS DE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA

### 3.4.1. Definición

Se da el nombre de manto de tierra vegetal fertilizada a la capa superficial del suelo, de veinte centímetros (20 cm.) de espesor, que cumpla con las prescripciones señaladas en el presente artículo a fin de que presente buenas condiciones naturales para ser sembrada o plantada. En todo caso, la tierra vegetal llevará una adición de estiércol o de compost, turba, etc., a fin de mejorar sus condiciones para el desarrollo de las plantas.

Se considera como enmienda orgánica las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Abonos o fertilizantes son los productos químicos o naturales que se emplean para mejorar la nutrición de las plantas mediante su incorporación al suelo.

El manto de tierra vegetal al que se hace referencia se localiza dentro del presente anteproyecto en el Anejo V: Plantaciones.

### 3.4.2. Materiales

La tierra vegetal fertilizada deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Composición granulométrica:
- Arena: Contenido entre 50-75%
- Limo y arcilla: Proporción no superior al 30



- Cal: Contenido inferior al 10%
- Humus: Contenido entre 2-10%
- Composición química:
- Nitrógeno: Uno por mil
- Fósforo total: 150 ppm ó 0,3% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> asimilable
- Potasio: 80 ppm ó 0,1% de K<sub>2</sub>O asimilable
- pH: aproximadamente 7

### 3.4.3. Ejecución

La ejecución del manto de tierra vegetal fertilizada incluye las siguientes operaciones:

- Preparación del soporte del manto comprendiendo, si fuera necesario, el subsolado y laboreo del mismo a fin de proporcionar una capa inferior adecuada a la penetración de las raíces.
- Acabado y refinado de la superficie del soporte de modo que quede adaptada al futuro perfil del terreno.
- Extracción de la tierra vegetal original, bien de las superficies establecidas bien de los caballeros donde se hayan depositado.
- Colocación de la tierra vegetal original en pequeños montones, no mayores de doscientos decímetros cúbicos (200 dm<sup>3</sup>) para su mezcla manual o con un equipo mezclador mecánico de la tierra vegetal con las debidas cantidades de estiércol, compost o turba. En todo caso debe garantizarse una mezcla suficientemente uniforme como para que no progrese su grado de homogeneidad con la reiteración del proceso de mezclado.
- Carga y acarreo de la tierra vegetal fertilizada resultante a la zona de empleo, realizando las descargas en los lugares más convenientes para las operaciones posteriores.
- Extensión y configuración de los materiales del manto en función del espesor del material prefijado.
- Recogida, transporte y vertido de los componentes inadecuados y de los sobrantes, en escombreras.

La ejecución de cualquiera de las operaciones anteriores habrá de ajustarse a unas condiciones de laborabilidad adecuadas, en especial a lo que al exceso de humedad en los materiales manejados se refiere, fundamentalmente, por causas de las lluvias.

### 3.4.4. Medición y abono

La medición y abono del extendido de la tierra vegetal fertilizada se hará por m<sup>3</sup> realmente extendidos, medidos en acopios o una vez extendidos.

## 3.5. ELEMENTOS VEGETALES

### 3.5.1. Definiciones

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este apartado son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación.

Estas últimas figuran en el Anejo V: Plantaciones, del presente Anteproyecto.

**Árbol:** Vegetal leñoso que alcanza una altura considerable y que posee un tronco diferenciado del resto de las ramas; puede estar vestido de ramas desde la base o formar una capa diferenciada y tronco desnudo.

**Arbusto:** Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base.

**Tapizante:** Vegetal que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán en general, pero no necesariamente, plantas cundidoras.



**Trepadoras:** Son aquellas herbáceas o leñosas que desarrollan su mayor dimensión apoyadas en tutores o muros.

### 3.5.2. Consideraciones iniciales

Las plantas procederán de viveros acreditados y ubicados en zonas, cuyos factores ecológicos sean semejantes a aquellos en que se van a ejecutar las plantaciones. Las plantas deberán ser aprobadas a su recepción por la Dirección de Obra.

Se desecharán todas aquellas plantas que sufran o presenten síntomas de haber sufrido alguna enfermedad criptogámica o ataques de insectos, así como las que presenten heridas o desperfectos en su parte aérea o en su sistema radical, como consecuencia de falta de cuidados en la preparación en el vivero y en el transporte. En este caso, el Contratista estará obligado a reponer todas las plantas rechazadas por otras en perfectas condiciones fitosanitarias, corriendo de su cuenta todos los gastos que tales reposiciones causen.

El transporte deberá efectuarse lo más rápido posible y tomando todas las precauciones necesarias para no deteriorar ninguna de las partes de la planta.

Para el transporte de las plantas a raíz desnuda se envolverán éstas con musgo, paja, helechos, etc., para evitar que el viento o la insolación sequen excesivamente las raíces y, si las condiciones atmosféricas o de transporte fueran muy desfavorables, se protegerán también sus partes aéreas. El número de plantas transportadas desde vivero a plantación deberá ser el que diariamente pueda plantarse.

### 3.5.3. Árboles de alineación

Los árboles destinados a ser plantados en alineaciones tendrán el tronco recto, no permitiéndose una flecha superior al 2%.

### 3.5.4. Plantas para la formación de setos uniformes

Las plantas empleadas en la formación de setos uniformes, serán: de la misma especie y variedad; del mismo color y tonalidad; ramificadas y guarnecidas desde la base y capaces de conservar estos caracteres con la edad; de la misma altura.

### 3.5.5. Presentación y conservación de las plantas.

Las plantas a raíz desnuda deberán presentar un sistema radical proporcionado al sistema aéreo. Las raíces sanas y bien cortadas, siendo su longitud máxima inferior a 1/2 de la anchura del hoyo de plantación. Deberán transportarse al pie de la obra el mismo día que sean arrancadas en el vivero y, si no se plantan inmediatamente, se depositarán en zanjales de forma que queden cubiertas con 20 cm. de tierra sobre el cuello de la raíz. Inmediatamente después de taparlas, se procederá a su riego por inundación para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces y preservarlas de la desecación y de los daños por heladas.

Las plantas de maceta deberán permanecer en ellas hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore la maceta o envase. Si no se plantarán inmediatamente después de su llegada a la obra, se depositarán en lugar cubierto o se taparán con paja u otro material que proteja de la desecación y de los daños por heladas. En cualquier caso, se mantendrán húmedos los cepellones mientras las plantas permanezcan depositadas.

### 3.5.6. Condiciones generales





Una vez conocidos los valores climáticos de la zona y las especies vegetales seleccionadas, las plantas deberán proceder de una zona donde las condiciones climatológicas sean semejantes o en todo caso más rigurosas. Deberán ser adquiridas en un vivero acreditado y legalmente reconocido.

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que ofrezcan síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

Serán rechazadas aquellas plantas que:

- Sean portadoras de plagas y/o enfermedades.
- Hayan sido cultivadas sin espaciado suficiente.
- Durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que puedan afectarlas posteriormente.

### 3.5.7. Condiciones particulares

- Frondosas

Las de hoja persistente cumplirán las prescripciones siguientes:

- Estar provistas de cepellón mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante 1 año.
- Poseer hojas en buen estado vegetativo.
- Mantener un equilibrio entre el volumen aéreo y el cepellón.
- Se especificará el perímetro, en centímetros a 1 m. del cuello de la raíz, admitiéndose una oscilación de 2 cifras pares consecutivas. Se indicará además la altura, admitiéndose una tolerancia de 20 cm.

Las de hoja caduca se presentarán:

- A raíz limpia, con abundancia de raíces secundarias.
- Desprovistas de hojas.
- Se especificará el perímetro en cm. a 1 m. del cuello de la raíz, admitiéndose una oscilación de dos cifras pares consecutivas.

- Coníferas

Las de gran porte cumplirán las siguientes condiciones:

- Estar provistas de cepellón mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante 1 año.
- Poseer ramas hasta la base en aquéllas cuya forma natural así sea.
- Mantener la guía principal en perfecto estado vegetativo, para las especies que de natural lo posean.
- Disponer de copa bien formada en las especies de esta forma natural.
- Estar provistas de abundantes acículas.

Las de porte bajo o rastrero cumplirán asimismo:

- Disponer de cepellón mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante 1 año.
- Estar revestidas de ramas hasta la base.
- Poseer abundantes acículas.



- **Arbustos**

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Que vengán suficientemente protegidos con embalaje.
- Estar vestidos de rama hasta la base.
- Todos los envíos vendrán acompañados de la Guía Oficial Fitosanitaria expedida por el Ministerio de Agricultura.

Para arbustos de hoja persistente, además:

- Estar provistos de cepellón, inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, etc... al menos durante un año.
- Disponer de hojas en buen estado vegetativo.

Si son de hoja caduca, se presentarán:

- A raíz limpia, con cepellón, dependiendo de la especie y la edad de la planta.
- Desprovistos de hoja.
- 

- **Subarbustos y plantas herbáceas**

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Que vengán suficientemente protegidos con embalaje.
- Ramificados desde la base.
- 

Para los subarbustos, además:

- Venir provistos de cepellón inmovilizado en tiesto o contenedor.
- Estar libres de plantas extrañas a la especie de que se trate.
- Indicación de la edad, altura de la planta y dimensiones del contenedor.

Si se trata de plantas vivaces, se cumplirán asimismo las siguientes prescripciones:

- Venir provistas de cepellón inmovilizado en tiesto o contenedor.
- Estar libres de ramas o flores secas procedentes de la temporada anterior.
- Que posean homogeneidad apreciable en su morfología y colorido.
- Que estén libres de plantas extrañas a la especie de que se trate.
- Que no se aprecie ninguna degeneración de la variedad, caso de que existiese.
- Se indicará la edad de la planta y el tamaño del contenedor.

### **3.5.8. Medición y abono**

La medición y abono de las plantas se realizará por unidades.

## **3.6. MOBILIARIO URBANO**

Se incluyen bajo la denominación de Mobiliario Urbano aquellos elementos que se colocan en los espacios de uso público con el fin de hacer la ciudad más grata y confortable para sus habitantes y contribuir además al ornato y decoro de la misma.

Los elementos de mobiliario urbano cumplirán las especificaciones de forma y materiales que se establecen en el presupuesto y en el Anejo VII: Pavimentación, alumbrado y mobiliario urbano, debiendo ser previamente aceptadas por la Dirección de obra, con anterioridad a su suministro y colocación. De tal manera que, no se aceptarán modelos que siendo igualmente funcionales, no respondan a los requerimientos estéticos establecidos en el presente Anteproyecto.

Para ver la localización de dichos elementos se remite al Plano nº 18: Mobiliario urbano del presente Anteproyecto.



### 3.6.1. Madera tratada

La madera que se emplee en elementos de construcción o en mobiliario urbano y que haya de quedar a la intemperie, estará debidamente tratada de manera que se prolongue su duración.

La madera del mobiliario recreativo vendrá tratada de origen por la casa correspondiente y su tratamiento protector de madera empleado ha de cumplir los siguientes requisitos:

La madera tratada no ha de perder su color natural.

El tratamiento aplicado evitará la merma o hinchazón de la madera al quedar expuesta a las precipitaciones atmosféricas, temperaturas extremas, etc.

Ha de proporcionar a la madera el grado de protección necesaria, definido por las penetraciones y retenciones de producto adecuadas. Estas, cuando menos, serán:

- Penetraciones: del 85% en madera de albura.
- Retenciones:
- Protectores orgánicos, 24 litros/m<sup>3</sup>.
- Protectores hidrosolubles, 16 Kg/m<sup>3</sup> (producto sólido).

Dada las condiciones adversas que la madera ha de soportar, es necesario que ésta quede total y perfectamente tratada, lo cual solamente puede asegurarse, en todos los casos, tratando por impregnación en autoclave.

La Dirección de la Obra podrá exigir del Contratista el Certificado del tratamiento indicado.

Con posterioridad a este tratamiento, la madera se barnizará en el color que la Dirección de Obra determine, con productos de intemperie garantizados.

### 3.6.2. Elementos metálicos

Los elementos metálicos de estas piezas estarán debidamente protegidos contra la corrosión por una capa de pintura de imprimación y dos manos de pintura sintética de intemperie, en el color que determine la Dirección de Obra.

Se exigirá del mobiliario una construcción robusta y el empleo de secciones y perfiles adecuados al peso y esfuerzo que han de soportar. En los casos en que sea posible, se preferirá tubo curvado en frío, ausente de soldaduras y, en todo caso, libre de aristas y puntas.

## 3.7. JUEGOS INFANTILES

Los juegos infantiles deberán ajustarse a lo dispuesto en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, así como en Anejo VII del Anteproyecto, y deberán ser aprobados por la dirección facultativa. No contradiciendo las características del fabricante.

## 3.8. MATERIALES VARIOS

### 3.8.1. Agua a emplear en morteros y hormigones

- Condiciones generales.

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado correspondiente del este pliego.



Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE.

En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Deberá cumplir todas las condiciones especificadas en el Artículo 27º "Agua" de la Instrucción EHE. Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

- Control - criterios de aceptación y rechazo. En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

Los ensayos indicados en el apartado anterior, se realizarán en los siguientes casos:

- a) Antes de comenzar la obra, si no se tienen antecedentes del agua que vaya a utilizarse.
- b) Siempre que varíen las condiciones de suministro, si no se tienen antecedentes del agua que vaya a utilizarse.
- c) Cuando así lo indique el Director.

Los criterios de aceptación o rechazo se definirán por el Director de obra, pero, en cualquier caso, el no cumplimiento de las condiciones especificadas en el apartado, será razón suficiente para calificar el agua como no apta para fabricación de hormigones o morteros, y al rechazo del material y de la obra con al ejecutada.

- Recepción.

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada.

- Medición y abono.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

### **3.8.2. Áridos para morteros y hormigones.**

- Condiciones generales.

Deberán cumplir todas las condiciones específicas en el Artículo 28º "Áridos" de la Instrucción EHE.

- Control - criterios de aceptación y rechazo.

Los ensayos indicados en el apartado anterior, se realizarán en los siguientes casos:

- a) Antes de comenzar la obra, si no se tienen antecedentes de los áridos que vayan a utilizarse.



- b) Siempre que varíen las condiciones de suministro o si no se tienen antecedentes de los áridos que vayan a utilizarse.
- c) Cuando así lo indique el Director.

Los criterios de aceptación o rechazo serán definidos por el Director de obra, en cualquier caso, el no cumplimiento de las condiciones especificadas en el apartado, será razón suficiente para calificar el árido como no apto para fabricación de hormigones o morteros, y al rechazo del material y de la obra con él ejecutado.

- Medición y abono.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

### 3.8.3. Morteros de cemento

- Materiales
  - Cemento. Cumplirá lo especificado en el artículo 2.2.1.1. "Cementos".
  - Agua. Cumplirá lo especificado en el artículo 2.2.7.1. "Agua a emplear en morteros y hormigones".
- Tipos y dosificaciones

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento Portland:

- M-20 para fábricas de ladrillo y mampostería: Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de dosificación 1/8 (M-20), confeccionado con hormigonera según RC-03.
- M-40 para capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos: Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de dosificación 1/6 (M-40), confeccionado con hormigonera según RC-03.
- M-60 para fábricas de ladrillos especiales, enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de dosificación 1/5 (M-60), confeccionado con hormigonera, según RC-03.
- M-80 para enfoscados exteriores: Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de dosificación 1/4 (M-80), confeccionado con hormigonera, según RC-03.

El Director podrá modificar la dosificación cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

- Fabricación
  - La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente: en el primer caso se hará sobre un piso impermeable
  - El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.
  - Sólo se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, y será rechazado todo el que haya empezado a fraguar o que no haya sido usada en los cuarenta y cinco minutos (45 min.) siguientes a su amasado.
  -
- Limitaciones de empleo

Si es necesario poner en contacto morteros u hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos, bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de estos cementos, esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado este seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente. Se vigilará especialmente el uso de cementos siderúrgicos.



- Control - criterios de aceptación y rechazo

Los criterios de aceptación o rechazo se basarán en el cumplimiento de las Normas específicas, y el incumplimiento de lo especificado sobre estos materiales o su ejecución, dará lugar al rechazo del material y de la obra con el ejecutada.

- Medición y abono

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente utilizados.

## 4. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

### 4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### 4.1.1. Excavación de la explanación y préstamos

##### 4.1.1.1. Definición

Es el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde han de asentarse las distintas actuaciones a ejecutar en el parque, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos previstas o autorizadas que puedan necesitarse; y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo. Dichas operaciones se ajustarán a lo dispuesto en el Anejo IV y al Plano nº 3: Topografía propuesta, del presente Anteproyecto.

##### 4.1.1.2. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de demoliciones y levantados, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendiente dimensiones y demás información contenido en los Planos, y a lo que sobre el particular ordene el Director.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

##### a) Drenaje.

Durante la construcción de la explanación las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje, y las cunetas y demás desagües se ejecutarán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

##### b) Empleo de los productos de excavación.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados y se transportarán directamente a las zonas previstas o a las que, en su defecto, señale el Director.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra obtenidos en la excavación y que no vayan a usarse directamente en las obras se acoplarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes o canalizaciones de agua que se realicen como defensa contra la posible erosión de zonas vulnerables, o en cualquier otro uso que señale el Director.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.





El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así lo autoriza el Director.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Director.

Si estuviese previsto el uso de préstamo, o ello fuese necesario durante la ejecución de la obra el Contratista comunicará al Director, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos a fin de poder medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede. Los préstamos en general, no deberán ser visibles desde la carretera terminada, y se excavarán de forma que el agua de lluvia no pueda acumularse en ellos. El material inadecuado se depositará según lo que se ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos serán suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje. Los caballeros que se formen tendrán forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables. Se situarán en los lugares que al efecto señale el Director, se evitarán arrastres hacia la carretera u obras de desagüe, y no se obstaculizará la circulación por los caminos, ni el curso de los ríos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

#### **4.1.1.3. Medición y abono.**

La excavación se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre los Planos.

#### **4.1.2. Excavación en zanjas y pozos.**

##### **4.1.2.1. Definición.**

Es el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

##### **4.1.2.2. Ejecución de las obras.**

El Contratista notificará al Director de las obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del citado Director.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los Planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director.

- Limpieza del fondo.

El fondo de la excavación se limpiará de material suelto o flojo y se rellenarán sus grietas y hendiduras. Se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos delgados. Cuando los



cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta (30) centímetros no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos, y previa autorización del Director.

#### **4.1.2.3. Control y criterios de aceptación y rechazo.**

Se comprobará el cumplimiento de las prescripciones establecidas. El control a efectuar se establecerá por el Director de Obras.

Se comprobará que el fondo y paredes de las zanjas, y pozos tienen la forma, dimensiones y terminaciones previstas en Planos.

#### **4.1.2.4. Medición y abono.**

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

### **4.1.3. Rellenos localizados.**

#### **4.1.3.1. Definición**

Es la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se ejecutan los terraplenes. En los rellenos localizados se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes.

#### **4.1.3.2. Materiales**

Se utilizarán suelos tolerables o adecuados de la propia excavación.

##### **a) Preparación de la superficie de asiento de rellenos localizados**

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos para conseguir la unión entre el relleno antiguo y el nuevo, y la compactación del antiguo talud. Las operaciones a realizar serán las indicadas por el Director. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Si el relleno ha de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde se construya el relleno, antes de comenzar la ejecución. Estas obras tendrán carácter de accesorias, y se ejecutarán con arreglo a las instrucciones del Director.

Salvo en zanjas de drenaje, si el relleno se hiciera sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

##### **b) Extensión y compactación.**

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de la tongada será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Cuando el Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce (14) días desde la terminación de la fábrica contigua; salvo que el Director lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos oportunos, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que el Director estime suficiente.



El drenaje de rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno, para lo cual previamente se acopiará el material drenante de acuerdo con las órdenes del Director.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los menos adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas tendrá la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de la humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados obtenidos en los ensayos realizados. Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Cuando la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma, y en ningún caso será inferior al mayor del que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

#### **4.1.3.3. Limitaciones de la ejecución**

Los rellenos localizados se ejecutarán con una temperatura ambiente, a la sombra, mayor de dos (2) grados centígrados; debiendo suspenderse los trabajos si la temperatura desciende por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

#### **4.1.3.4. Medición y abono**

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

### **4.1.4. Refino y nivelación de taludes y de la explanación.**

#### **4.1.4.1. Definición**

Es el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

#### **4.1.4.2. Ejecución de las obras.**

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y de obras de fábrica que impidan o dificulten su realización, e inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme.

Cuando haya que proceder a un recrecido de espesor inferior a la mitad (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.



No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin comprobar la calidad y características geométricas de esta.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse continuamente con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

#### **4.1.4.3. Medición y abono.**

La terminación y refino de la explanada se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, terraplén o pedraplén, según sea el caso.

## **4.2. ZAHORRA ARTIFICIAL**

### **4.2.1. Definición**

Zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo. Esta zahorra responderá a los requerimientos establecidos en el Anejo VII: Pavimentación e instalación del alumbrado y en el plano nº 16: Pavimentos, del presente Anteproyecto.

### **4.2.2. Materiales**

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un cincuenta por ciento (50%) 75% de caras de fractura en este proyecto, en peso de elementos machacados que presenten dos (2) o más de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

### **4.2.3. Características**

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la Norma NLT- 149/72 y las condiciones de este estudio será inferior a treinta (30). El material será no plástico. El equivalente de arena será superior a treinta (30). Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las Normas de ensayo NLT 105/72, NLT-106/72 y NLT-113/72.

### **4.2.4. Ejecución de las obras**

a).- Preparación de la superficie existente:

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego. Si en dicha superficie existen irregularidades, que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

b).- Preparación del material:

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad exigidas. Ello exige la dosificación en central.

c).- Extensión de una tongada:

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada se procederá a la extensión de ésta. Los materiales previamente mezclados serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar se segregación o contaminación, en tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.



Después de extendida la tongada se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados. En el caso de que fuera preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

d).-Compactación de la tongada:

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la zahorra artificial la cual se continuará hasta que la densidad alcanzada sea al menos de un noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado.

El ensayo Próctor modificado se realizará según la Norma NLT-108/72. Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados para el caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa de zahorra artificial.

El apisonado se ejecutará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador. El acabado final se efectuará utilizando rodillos estáticos.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no hayan sido realizadas la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

#### **4.2.5. Limitaciones de la ejecución**

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director.

#### **4.2.6. Medición y abono.**

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos en los Planos.

### **4.3. INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR.**

La instalación del alumbrado responderá a los requerimientos establecidos en el Anejo VII: Pavimentación, alumbrado y mobiliario urbano, y en el plano nº 15: Red de alumbrado, del presente Anteproyecto.

#### **4.3.1. Tipos de redes de distribución en alumbrado exterior.**

La alimentación a los puntos de luz se realizará mediante redes de alimentación en baja tensión subterráneas. Los conductores utilizados tendrán una tensión de aislamiento de 1000 V., estando totalmente prohibido el uso de conductores desnudos en instalaciones aéreas o en fachadas.

Todas las redes quedan sujetas, en todos sus alimentos componentes, (conductores, soportes, protecciones, etc.) a las normas del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente.



Todas las redes se dimensionarán para una tensión de 380/220 V con las excepciones imprescindibles debidamente justificadas.

#### **4.3.2. Redes subterráneas.**

##### **a) Zanjas.**

Las dimensiones son 0.40 cm. de ancho por 0.60 cm de profundidad bajo acera. No se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días si los terrenos son arcillosos o margosos de fácil meteorización. El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente retirando las piezas puntiagudas y cortantes. La zanja se rellenará con material adecuado, que podrá ser tierra sobrante procedente de la excavación si sus condiciones de calidad en el momento de realizarse el relleno son adecuadas. En caso contrario se emplearán tierras secas de aportación. El relleno se compactará adecuadamente para evitar asentamientos y roturas posteriores de pavimentos, que, caso de producirse, serán reparadas por cuenta del Contratista.

En el caso de los cruces, canalización bajo calzada, las dimensiones mínimas de zanja serán 45 cm. de ancho y 85 cm de profundidad, asiento de 5 cm de hormigón HM-25/P/20/I, relleno hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente y relleno con hormigón HM 20/P/40/I.

##### **b) Tubos.**

Canalización bajo tubos de PVC de diámetro de 110mm. Cumplirán lo especificado en la Norma UNE 20-333-91 IR: "Diámetros y roscas de conductos y sus accesorios para instalaciones eléctricas" y en la Norma UNE 20-334-91 IR: "Conductos para instalaciones eléctricas. Condiciones generales". El tendido de los tubos se efectuará cuidadosamente. Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

##### **c) Conductores**

Todos los conductores empleados en la instalación serán de cobre y cumplirán las normas UNE 20-003-54; UNE 21-022-85 (2), 21-022-82 IR, 21-02,2-91 (2) IM y UNE 21-064-59. La sección de los conductores de cobre utilizados es 4(1x6) mm<sup>2</sup>. El aislamiento será tipo RV- 0,6/1kv, cubierta de policloruro de vinilo y cumplirá la Norma UNE 21-029. No se admitirán cables con desperfectos iniciales, señales de haber sido usados con anterioridad o que no vayan en su bobina de origen. No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito. En las bobinas figurará el nombre del fabricante, tipo de cable y secciones. Los cambios de sección en los conductores se harán en el interior de los báculos y por intermedio de los fusibles correspondientes.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de los báculos, serán aptos para trabajar, en régimen permanente, a temperaturas ambientes de 70º C. Este conductor será soportado mecánicamente en la parte superior del báculo o en la luminaria, no admitiéndose que cuelgue directamente del portalámparas.

Las derivaciones de la línea principal o los empalmes de conductores de distintas bobinas se realizarán por el sistema de "KITS" y aislante a base de resina, debiendo protegerse con fusibles en el báculo más próximo a dicha derivación.

##### **d) Tomas de tierra.**

Todos los báculos metálicos, bastidor de cuadro de mando, armario metálico y batería de condensadores, si existen, se conectarán a tierra.

#### **4.3.3. Bases para puntos de luz.**



**a) Cimentaciones.**

Se tomarán todas las precauciones precisas para evitar desprendimientos en los pozos. Si a juicio del Director fuese preciso, debido a la calidad del terreno, la variación de las dimensiones de la excavación, antes de su relleno se levantarán croquis que serán firmados por el Director y el Contratista. La excavación no se rellenará hasta que el Director apruebe las dimensiones del pozo de cimentación. El hormigón de cimentación tendrá una resistencia característica  $F_{ck} = 150 \text{ daN/m}^2$  (15,0 MPa) y sus materiales cumplirán con lo indicado en el apartado correspondiente de este Pliego.

**b) Arquetas.**

Serán de la forma y dimensiones indicadas en el presente Anteproyecto, prefabricadas de hormigón.

**c) Pernos de anclaje.**

Serán de la forma y dimensiones indicadas en el presente Anteproyecto. Cumplirán las siguientes condiciones:

- Sus materiales serán perfectamente homogéneos y estarán exentos de sopladuras, impurezas y otros defectos de fabricación. El tipo de acero utilizado será el 1C22, según norma UNE 36-051-91 (2) (EN 10 083-2).
- La rosca será realizada por el sistema de fricción de rosca triangular 150 M22 x 2,5. Según UNE 17-704-78 2R.
- 

**4.3.4. Báculos y columnas.****a) Características.**

Serán de chapa de acero de tipo AE-235-B según la norma UNE 36-080-90 8R y siendo sus superficies interior y exterior perfectamente lisas y homogéneas sin irregularidades o defectos que indiquen mala calidad de los materiales, imperfecciones en la ejecución u ofrezcan un mal aspecto exterior. Llevarán una puerta de registro situada en la generatriz opuesta al brazo, siendo la tolerancia entre puerta y alojamiento inferior a 2 mm. Las columnas serán igualmente de chapa de acero del mismo tipo que los báculos teniendo sus medidas especificadas en los planos.

Los báculos y columnas deberán galvanizarse y pintarse.

**b) Colocación.**

El izado y colocación de los postes o báculos se hará de modo que queden perfectamente aplomados en todas direcciones. No será admisible emplear cuñas o calzos para conseguir el montaje a plomo definitivo. Los postes o báculos se fijarán a la cimentación por medio de pernos de anclaje y placa de fijación unida al fuste.

**4.3.5. Luminarias.****a) Marcado/ Normativa**

Las luminarias deberán ser producidas por un fabricante en posesión del Registro de Empresa según especificaciones de la ISO 9000. Así mismo, tal y como marca la Directiva de Baja Tensión de la Comunidad Europea, deberán estar marcadas con la marca CE, relativa a compatibilidad electromagnética y otros aspectos de seguridad, debiendo adicionalmente, estar en posesión de una marca de conformidad con Normas, ya sea N, o ENEC, en la que se describirá el cumplimiento de las exigencias propias de "Aptitud a la función".

**b) Lámparas utilizables**

Las luminarias serán aptas para alojar en su interior:

- Lámparas de vapor de sodio de alta presión de hasta 400W.
- Lámparas de halogenuros metálicos con tubo de descarga cerámico hasta 150W.

**c) Seguridad**

Además de lo recogido anteriormente, desde el punto de vista de seguridad, estarán constituidas por elementos componentes o materiales que no produzcan, en caso de incendio, humos de carácter tóxico, tales como los productos halogenados. Sus elementos, o partes componentes metálicas no podrán desprenderse accidentalmente por efecto de vibraciones o golpes, y en caso de desprendimiento, no deberán caer sobre la vía de circulación con el fin de no provocar accidentes. El cierre de las luminarias será de vidrio templado, de alta seguridad. Desde el punto de vista eléctrico, y de acuerdo con la norma UNE 60598, serán de Clase II.

**d) Funcionalidad**

Desde el punto de vista de grado de protección contra penetración de polvo y humedad, las luminarias deberán ser IP 65 según UNE 60598, lo que permitirá su limpieza incluso con un chorro de agua a presión.

**4.3.6. Equipos correctores del factor de potencia.**

Cumplirán la norma 566 de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI), y se instalarán junto a los balastos en el interior de las luminarias.

**4.3.7. Medición y abono.**

Las columnas y luminarias se medirán por unidad. Los conductores se medirán por metro lineal de conductor completamente colocado, en el que se incluye la parte proporcional de conectores, clemas, soportes, uniones, etc... Los conductores de puesta a tierra se abonarán por metro lineal de conductor colocado, en los que se incluyen conexiones, registro, puente de medida, etc.

**4.4. RED DE RIEGO Y AJARDINAMIENTO.****4.4.1. Red de riego**

La red de riego responderá a los requerimientos establecidos en el Anejo VI: Red de riego.

**4.4.1.1. Material para rellenos**

El material a emplear en rellenos de zanjas será suelo tolerable procedente de excavación o préstamos.

Cumplirán las siguientes condiciones:

- No contendrán más de un 25% en piedras cuyo tamaño exceda de 15 cm.
- Su límite líquido será inferior a 40 (LL<40) o simultáneamente: Límite líquido menor de sesenta y cinco e índice de plasticidad mayor de sesenta y seis centésimas de límite líquido menos nueve (IP 0,66 LL-9).
- Se establece como límite inferior de densidad máxima de compactación en el ensayo Próctor Normal el valor de 1,45 t/m<sup>3</sup>.
- El índice C.B.R. será superior a tres.
- El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

**4.4.1.2. Arena para el asiento de tuberías**

La arena a utilizar para asiento de tuberías, podrá ser arena natural, arena de machaqueo o mezcla de ambos productos. Se extenderá una capa de 5 cm. de espesor de este material como cama de asiento de las tuberías.

El 95 % del material empleado como cama de asiento deberá pasar por el tamiz ¼ ASTM (6,35 mm). La totalidad del material deberá pasar por el tamiz 3/8 (9,52 mm.). La cantidad de elementos perjudiciales no excederá los límites que se indican a continuación:

- Terrones de arcilla. Máximo 0,5 % del peso total de la muestra.
- Finos que pasan por tamiz 0,080 UNE. Máximo 5% del peso total de la muestra.



#### 4.4.1.3. Tuberías de polietileno.

Se obtienen por polimerización del etileno. Contarán inexcusablemente con el contraste de calidad IRANOR, siendo preceptivo antes de su acopio por parte del contratista, la demostración ante la

Dirección de Obra de un modo claramente documentado, de la posesión de dicha certificación por parte de la marca seleccionada por el contratista. Llevarán marcaje indeleble con los siguientes datos:

- Designación comercial
- Monografía de la marca de fábrica
- Indicación de PE
- Diámetro nominal
- Presión normalizada
- Año de fabricación

Las tuberías superficiales de polietileno llevarán un tratamiento con negro de humo para salvaguardarlas de los rayos ultravioletas y serán de baja densidad. Estarán marcadas con el sello CN-122.

Las tuberías de polietileno utilizadas en las conducciones enterradas serán de alta densidad.

Las tuberías de PE a emplear en las conducciones se ajustarán en cuanto a diámetro y a presión de timbrado a lo señalado en los planos, ciñéndose en cuanto a valores de presión de trabajo, presión normalizada de rotura y de prueba a lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento de agua del MOPU.

##### a) Tubería primaria:

Tiene como misión conducir el agua desde la toma de agua hasta la válvula, estando reflejado su trazado, diámetro y presión de trabajo en atmósferas en los correspondientes planos, en el Anejo VI: Red de riego y en los presupuestos.

El material de la tubería será de policloruro de vinilo, PVC. Se colocará previa excavación de zanja de 0,5 m de anchura y profundidad tal que la generatriz superior de la tubería esté como mínimo a 50 cm de la superficie del terreno, sobre un lecho de arena de 5 cm de espesor. El relleno se hará hasta 30 cm de la generatriz con material seleccionado y el resto con ordinario.

En el entronque de cada sector se colocará una válvula que lo independice. Esta se colocará a nivel de la superficie del terreno protegida con una arqueta.

##### b) Tubería secundaria:

Conduce el agua desde la válvula hasta la tubería portaemisores. Sus características de trazado, dimensiones y presión de trabajo quedan reflejadas en los correspondientes planos, en el Anejo VI: Red de riego y en los presupuestos. El material de la tubería será de polietileno.

##### c) Tubería terciaria:

Es la tubería portaemisores. El material es el mismo que en la tubería secundaria, cambiarán sus características de presión de trabajo y dimensiones, que se muestran en el Anejo VI, en los correspondientes planos y en los presupuestos del presente Anteproyecto.

#### 4.4.1.4. Elementos y piezas especiales en tuberías.

Se incluyen aquellas como codos, té, reducciones, etc., que establecen continuidad y derivación de las conducciones. Sus condiciones de admisión y pruebas a realizar las definirá la Dirección de Obra. La tornillería a utilizar será de acero galvanizado.



Las piezas especiales podrán ser de fundición o de acero. Las piezas de acero se protegerán, como todo elemento metálico, contra la corrosión, interior y exteriormente, con una protección de pintura de las empleadas en las tuberías metálicas.

#### **4.4.1.5.Válvulas de cierre.**

Serán capaces de soportar una presión de trabajo y de prueba igual a las de las tuberías donde se instalen. Deben garantizar una estanqueidad completa. El acabado de las piezas será perfecto, irán en interior de arqueta con solera de grava.

#### **4.4.1.6.Válvulas eléctricas.**

Se colocarán válvulas para independizar cada sector de riego de características y ubicación descritas en presupuesto, planos y memoria.

Serán capaces de soportar una presión de trabajo y de prueba igual a la de las tuberías donde se instalen.

Deberán contar con un piloto para accionamiento manual y solenoide para accionamiento automático.

Estos elementos irán situados en el interior de una arqueta de protección con solera de grava.

La pérdida de carga máxima producida en la válvula hidráulica para el caudal de trabajo en la parcela en deberá instalarse, no podrá ser superior a 1 metro de columna de agua (m.c.a).

#### **4.4.1.7.Filtros de malla**

Están constituidos por un cuerpo cilíndrico que aloja en su interior un cartucho de malla, que puede tener diferentes tamaños de orificios, a través del cual circula el agua que se pretende filtrar.

Este filtro debe ser capaz de resistir las presiones estáticas y dinámicas de la red. La limpieza se hará semanalmente ó cuando las pérdidas de carga lo aconsejen. La limpieza ordinaria se realiza abriendo la válvula de la parte inferior del filtro, por donde saldrá el agua arrastrando las impurezas detenidas. Se puede realizar una limpieza más a fondo del mismo desmontándolo y limpiando el cartucho con agua a presión o con un cepillo.

El fabricante deberá suministrar todas las características que definan minuciosamente todos y cada uno de los componentes del mismo, así como los caudales nominales, tanto de salida como de entrada, además de las pérdidas de carga.

#### **4.4.1.8.Goteros autocompensantes.**

Se usarán goteros autocompensantes cuyo rango de compensación se encuentre entre 7 y 40 mca.

#### **4.4.1.9.Programación**

Se automatiza el sistema de riego mediante programadores. El sistema elegido por resultar más cómoda su posterior utilización es mediante programadores situados junto a las electroválvulas.

Los programadores reciben las anotaciones de la programación para cada sector de una consola de programación portátil que sirve para todos los sectores.



La consola de programación transmite la programación a los programadores por infrarrojos.

#### **4.4.1.10. Instalación**

##### **a) Excavación en zanja**

Una vez finalizado el replanteo y localizadas perfectamente en el terreno las alineaciones de las tuberías, se procederá a la excavación de las zanjas, que será realizada según la forma y profundidad que figura en el anteproyecto o haya señalado en el replanteo el Ingeniero Director. El terreno no quedará perturbado más allá de los límites previstos, debiendo obtenerse una superficie firme, limpia y horizontal.

No se podrá interrumpir los trabajos de excavación sin la debida autorización del Ingeniero Director, siendo en cualquier caso de cuenta del Contratista los desvíos para salida de agua o de acceso a la excavación y los agotamientos y entibaciones si fuesen necesarios.

Cualquier deterioro en las instalaciones existentes debido a los trabajos de los operarios del Contratista harán a éste responsable directo y único siendo a su costa la reparación de los elementos dañados. Si la excavación sobrepasase los límites establecidos que se deducen del presente proyecto o los indicados por el Ingeniero Director no serán abonables dichos incrementos siendo además a cargo del Contratista el relleno de los excesos de excavación producidos por realizar la excavación sin cuidado o bien por haberse realizado para facilitar los trabajos del Contratista. Las zanjas guardarán las alineaciones previstas en los replanteos, con la rasante uniforme. Conseguida la rasante se extenderá la cama de arena y sobre ella se situará la tubería. Si al excavar hasta la línea necesaria, quedarán al descubierto piedras, rocas etc., se pondrá el hecho en conocimiento del Ingeniero Director al objeto de, que este señale las actuaciones pertinentes al caso, si bien se admite como norma general para estos casos y dependiendo del tipo de roca hallada, la necesidad de proseguir la excavación hasta un nivel tal que no quede ningún saliente rocoso en el espacio ocupado por el material de asiento de las tuberías.

Esta sobreexcavación se rellenará con material compactado en tongadas de 10 cm, hasta conseguir la rasante inicial prevista. El material procedente de la excavación deberá depositarse a un solo lado, de la zanja, suficientemente alejado de los bordes para evitar el desmoronamiento de éstas o que los desprendimientos puedan poner en peligro a los trabajadores.

Queda en libertad el Contratista para emplear los medios y procedimientos que juzgue preferibles al realizar las excavaciones de las obras con tal de que éstas puedan realizarse en la forma prevista en este artículo, se pueda llevar a cabo dentro de un plazo, razonable, en armonía con el total fijado por la obra, sin que se entienda que dicho Contratista se vea obligado a emplear los mismos medios que se han supuesto en el diseño. No obstante si los medios que se proponga emplear fuesen distintos o no estuviesen previstos, siempre habrán de merecer la aprobación de la Dirección de Obra. La profundidad de excavación será tal que en ningún caso la generatriz superior de la tubería se encuentre a menos de 0,5 m. de la superficie natural del terreno.

##### **b) Asiento de tuberías**

Comprobada la rasante del lecho de la zanja se procederá al extendido de la cama sobre la que se asentarán las tuberías. El material a emplear en el lecho de asiento de las tuberías será el especificado en el presente Pliego. El espesor que se pretende para esta cama de asiento es de 5 cm., de modo que una vez situada la arena en el fondo de la zanja se extenderá esta con objeto de uniformar los espesores.

##### **c) Rellenos de zanja y localizados**



Se incluyen en este apartado los rellenos posteriores de las excavaciones localizadas que haya sido necesario ejecutar una vez que se hayan alojado en ellas los elementos que han exigido la excavación. Los materiales a utilizar en rellenos localizados deberán cumplir las condiciones que figuran en el artículo correspondiente del presente Pliego. Los materiales se extenderán en capas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales.

El espesor de estas capas no deberá ser superior a 20 cm. y en todo caso, deberá ser lo suficientemente reducido para que se obtenga la densidad exigida con los medios de compactación disponibles.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación para alcanzar la humedad óptima que será fijada en obra a la vista de los medios de compactación disponibles y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados y aplicando en todo caso los criterios que fije el Ingeniero Director de las obras.

A continuación se procederá a la compactación de la tongada y no se extenderá sobre ella ninguna otra mientras no se haya alcanzado la densidad exigida.

El Ingeniero Director dictará instrucciones al Contratista tendentes a la buena realización de esta labor, de tal forma que no se muevan las tuberías y anclajes, ni se dañe a las mismas.

#### **4.4.1.11. Instalación de tuberías**

Las zanjas de las tuberías tendrán la profundidad señalada en los planos, y su anchura 0,5 m. No obstante, se ha considerado un incremento de excavación que contempla la sobreexcavación de nichos para la colocación y manipulación de piezas especiales. Este incremento en el volumen de excavación se ha considerado en los precios unitarios.

No se efectuará apertura de zanjas en longitud mayor de la que permita la instalación de la tubería en un plazo de 10 días, a efectos de evitar desprendimientos, encharcamientos y deterioro del fondo de la excavación. Las tuberías y zanjas se mantendrán libres mediante los correspondientes desagües en la excavación y si fuera necesario se agotará el agua con bomba. Los tubos y acoplamientos se tenderán a lo largo de la zanja y se procurará que la cantidad de tubos acopiados sea suficiente para una jornada de trabajo.

Antes de colocar los tubos se revisará el interior de cada uno eliminando todo objeto extraño. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. En el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%) la tubería se colocará en sentido ascendente, se tomarán las debidas precauciones para evitar el desplazamiento, de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se monte la instalación con altas temperaturas, la unión a puntos fijos o anclados debe realizarse en las horas más frescas del día para evitar el dejar en tensión permanente la tubería con fatiga del material debido a la contracción.

Al término de la jornada de trabajo se taparán los extremos libres de la tubería, para evitar la entrada de tierra, animales u objetos extraños que puedan obstruir la cubriéndolas con un poco de tierra.

Cuando la tubería deba instalarse en tramos inclinados, se asegurará la tubería contra posibles desplazamientos por medio de anclajes.





Cuando la tubería y piezas especiales (codos, conos de reducción, etc.) estén colocados se procederá a la sujeción mediante los correspondientes bloques de anclaje de hormigón. Los bloques de anclaje de hormigón se construirán de manera que no entorpezcan el manejo de los accesorios para el caso de averías y mantenimiento. Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos en lo posible, de los golpes.

Una vez montados los tubos y las piezas se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones piezas de derivación y en general todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Estos apoyos o sujeciones serán de hormigón, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos salvo prescripción expresa contraria, deberán ser colocados en forma tal que las juntas de las tuberías sean accesibles para su reparación.

Para estas sujeciones y apoyos se prohíbe en absoluto el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

La Dirección de las Obras indicará las longitudes de los tramos que han de someterse a prueba, según los timbrajes de los tubos en dicho tramo.

Una vez montado cada uno de los tramos de la red se someterá a las pruebas de estanqueidad y carga, debiéndose cumplir además de lo que a continuación se indica las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua de 28 de julio de 1.974 y siendo la longitud máxima de los tramos de prueba de 500 metros.

Serán preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja: Prueba de presión interior y Prueba de estanqueidad. El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Dirección de Obra podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

#### a) Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud aproximada a los quinientos (500) metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10%) de la presión de prueba establecida.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva los accesorios de la conducción, válvulas, ventosas, etc. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez que se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente, para evitar que quede aire en la tubería.



En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo, objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida. La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno será proporcionado por la Dirección de Obra o previamente comprobado por la misma.

La presión interior de prueba en zanjas de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo uno con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta (30) minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos ( $\sqrt{p/5}$ ) siendo p la presión de prueba en zanja en Kilogramos por centímetro cuadrado.

Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados, repasando las juntas que pierden agua, cambiando si es preciso algún tubo de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

Las tuberías previamente a la prueba de presión se tendrán llenas de agua, al menos veinticuatro (24) horas.

En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer razonablemente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Administración podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

#### b) Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior deberá realizarse la de estanqueidad. La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que existe en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$-V = K * L * D$$

En la que:

V= Pérdida total en la prueba, en litros

L= Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D= Diámetro interior, en metros.

K= Coeficiente dependiente del material, para fibrocemento y acero 0,350.

De todas formas cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos; así mismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable aun cuando el total sea inferior al admisible.



El Contratista no cerrará las zanjas hasta que el Ingeniero dé su conformidad no sólo con respecto a las pruebas de estanqueidad y carga, sino con la forma y disposición de cada uno de los anclajes necesarios en la red.

#### **4.4.1.12. Piezas especiales**

Se colocarán piezas especiales en los puntos en que sean necesarias.

#### **4.4.1.13. Materiales hidráulicos**

Las válvulas, desagües, se colocarán en los lugares indicados en los Planos de planta y perfiles longitudinales de la red de tuberías.

En el montaje de válvulas las bridas de acoplamiento estarán normalizadas según las normas DIN para la presión de trabajo.

El accionamiento manual de las válvulas de compuerta y mariposa llevará los mecanismos reductores necesarios para que un solo hombre pueda, sin excesivo esfuerzo, efectuar la operación de apertura y cierre.

Las válvulas se someterán a una presión de prueba superior a vez y media la máxima presión de trabajo.

### **4.5. MANTO DE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA.**

#### **4.5.1. Materiales.**

Son los descritos en el epígrafe correspondiente a materiales del presente Pliego de Condiciones.

#### **4.5.2. Ejecución.**

La ejecución del manto de tierra vegetal fertilizada incluye las siguientes operaciones:

- a) Preparación del soporte del manto comprendiendo, si fuera necesario, el subsolado y laboreo del mismo a fin de proporcionar una capa inferior adecuada a la penetración de las raíces.
- b) Acabado y refinado de la superficie del soporte de modo que quede adaptada al futuro perfil del terreno.
- c) Colocación de la tierra vegetal original en pequeños montones, no mayores de doscientos decímetros cúbicos (200 dm<sup>3</sup>) para su mezcla manual o con un equipo mezclador mecánico de la tierra vegetal con las debidas cantidades de estiércol, compost o turba. Entodo caso debe garantizarse una mezcla suficientemente uniforme como para que no progrese su grado de homogeneidad con la reiteración del proceso de mezclado.
- d) Carga y acarreo de la tierra vegetal fertilizada resultante a la zona de empleo, realizando las descargas en los lugares más convenientes para las operaciones posteriores.
- e) Extensión y configuración de los materiales del manto en función del espesor del material prefijado.
- f) Recogida, transporte y vertido de los componentes inadecuados y de los sobrantes, en escombreras.

El tipo de maquinaria empleada, y las operaciones con ella realizadas, debe ser tal que evite la compactación excesiva del soporte y de la capa del manto vegetal. Las propiedades mecánicas de los



materiales, la humedad durante la operación y el tipo de maquinaria y operaciones han de ser tenidas en cuenta conjuntamente para no originar efectos desfavorables.

Es precisa una revisión final de las propiedades y estado del manto vegetal fertilizado eliminando los posibles defectos (elementos extraños o inconvenientes en los materiales), desplazamientos o marcas de erosión en los taludes causados por la lluvia y cualquier imperfección que pueda repercutir sobre el desarrollo de las futuras siembras y plantaciones.

#### **4.5.3. Ensayos**

Para determinar las características de la tierra vegetal fertilizada se realizarán los siguientes análisis:

- Análisis físicos, determinando contenido en arenas, limos y arcilla (análisis granulométrico).
- Análisis químicos, determinando contenido en materia orgánica, nitrógeno total, fósforo (P2O5), potasio (K2O) y PH.
- Determinación de oligoelementos (cuando por tratarse de un suelo agotado se sospechase la escasez de alguno de ellos): Magnesio, Hierro, Manganeseo, Cobalto, Zinc, Boro.
- Determinación de otros compuestos tales como cloruros, calcio azufre (SO4 =)

Para verificar las características de las enmiendas aportadas se realizarán las pruebas siguientes:

- Densidad.
- Presencia de semillas de adventicias.
- Riqueza en nitrógeno.
- Grado de descomposición.
- Color, consistencia y humedad.

#### **4.5.4. Control de calidad**

El Director podrá ordenar la realización de aquellos ensayos y pruebas que juzgue oportunos para verificar el cumplimiento de las especificaciones exigidas en el presente artículo.

#### **4.5.5. Medición y abono**

La medición y abono del extendido de la tierra vegetal fertilizada se hará por m3 realmente extendidos, medidos en acopios o una vez extendidos.

### **4.6. APERTURA DE HOYOS.**

#### **4.6.1. Definiciones**

La apertura de hoyos consiste en la excavación del terreno mediante cavidades de forma prismática con una profundidad derivada de las exigencias de la plantación a realizar, a fin de poder situarse de modo conveniente las raíces o cepellones, que deben quedar rodeados de tierra de la mejor calidad posible.

La apertura de hoyos responderá a los requerimientos establecidos en el Anejo X: Justificación de precios y en el presupuesto del presente Anteproyecto.

#### **4.6.2. Materiales**

Los materiales son simplemente los distintos horizontes del suelo o capas más profundas, que se alcanzan en la labor de excavación. Las distintas propiedades de estos horizontes en relación con el futuro desarrollo radicular se aconseja considerarlas por separado y darles el destino más acorde con ellas llegando, incluso, a su eliminación en vertedero.

#### **4.6.3. Ejecución de las obras.**



El Contratista procederá al replanteo de detalle para la ubicación de las plantas, no pudiendo iniciarse la apertura de hoyos sin la previa aprobación del replanteo por parte del Director.

El Director aprobará el momento de apertura de los hoyos en función de las condiciones de humedad del terreno y del estado que presenten los materiales extraídos, si fueran a ser objeto de utilización posterior en el relleno de los mismos. El Director podrá detener la ejecución del trabajo de excavación, si las condiciones de humedad del terreno no fuesen las idóneas, y mantenerlo suspendido hasta tanto no se presenten unas condiciones de humedad adecuadas.

La excavación podrá hacerse manualmente o por medios mecánicos siempre que permita el acopio de materiales diferentes en montones o cordones diferenciados.

El relleno de los hoyos podrá hacerse una vez ubicada de modo conveniente la raíz de la planta, debiendo prestar atención suficiente a la calidad de los diferentes materiales extraídos en relación con el futuro desarrollo radicular. En esta operación caben diferentes posibilidades derivadas de la homogeneidad o heterogeneidad de los materiales extraídos:

- a. Si el material es muy uniforme y adecuado al desarrollo radicular cabe su empleo directo con las precauciones necesarias en tan delicada operación. Si es uniforme pero menos conveniente se mezclará con tierra vegetal, o mejor, con tierra vegetal fertilizada. Si es uniforme, pero inadecuado al desarrollo radicular, se llevará a vertedero para su sustitución por otro.
- b. Si el material es heterogéneo, en el sentido de su influencia sobre el futuro desarrollo radicular, durante la excavación se procurará situar los diferentes materiales en distintos lugares, de modo que puedan ser recogidos posteriormente por separado y darles el destino debido en el fondo del hoyo, en su parte media o en la superior, o en el caso más desfavorable, ser conducido a vertedero.
- c. Si ha de dilatarse el momento de la plantación, los materiales se depositarán de forma que no queden expuestos a erosiones y arrastres motivados por las aguas de lluvia; los montones o cordones resultantes se acomodarán al terreno.

Las dimensiones de los hoyos estarán en relación con el futuro desarrollo del sistema radicular de que se trate y según venga la planta de vivero, con cepellón o raíz desnuda.

#### **4.6.4. Medición y abono**

La unidad de apertura de hoyos se entenderá comprendida en las de plantación y, por tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado.

### **4.7. PLANTACIONES Y TRANSPLANTES**

#### **4.7.1. Definiciones**

Se define como plantación el procedimiento de repoblación artificial consistente en colocar en el terreno, previas las operaciones necesarias, una planta más o menos desarrollada, nacida y crecida en otro lugar.

Se define como trasplante el cambio de un vegetal desde el sitio donde se encuentra plantado a otro.

Las plantaciones responderán a los requerimientos establecidos en el Anejo V: Plantaciones del presente Anteproyecto.



## 4.7.2. Materiales

### 4.7.2.1. Plantas.

- Definición

Planta, al tratar de una plantación, es cualquier especie vegetal adecuada al fin propuesto que, habiendo nacido y sido criada en otro lugar, es arrancada de éste, en debida forma, y transportada al lugar de plantación.

- Selección

Las plantas precisas para llevar a cabo la plantación deberán proceder de viveros acreditados y ubicados en zonas cuyas condiciones ecológicas sean semejantes a las de la zona de destino. Cada una de las plantas deberá pertenecer estrictamente a la especie botánica y variedad prefijada; deberán tener las dimensiones y edad, al menos apreciada en savias o ciclos de desarrollo, que esté establecida.

- Recepción

El examen de cada planta recibida debe permitir apreciar que sus características son las que corresponden a la especie y grado de desarrollo en que deba encontrarse. No se aceptarán las plantas que hayan alcanzado las dimensiones exigidas a costa de un mayor número de años en vivero que el especificado.

En todas las plantas existirá el debido equilibrio entre parte aérea y sistema radicular, debiendo presentar este último claras muestras de haber sido repicado en vivero.

Las plantas que presenten síntomas de enfermedad, o de haberla sufrido, bien por ataque criptogámico o de insectos, serán automáticamente rechazadas y aisladas de las sanas, hasta su retirada por el Contratista en el plazo más breve posible.

Las plantas dañadas en el arranque o transporte, con lesiones o desperfectos visibles, tanto en su parte aérea como en la radical, serán igualmente rechazadas.

Toda planta rechazada deberá ser reemplazada por el Contratista por otra en las debidas condiciones, siendo a su costa todos los gastos ocasionados por la reposición del nuevo material. El Contratista exigirá un certificado de garantía del vivero proveedor.

- Transporte

En el transporte deberá extremarse el cuidado de las raíces de las plantas, manejándolas debidamente y acudiendo, si fuera necesario, a medios de protección tales como rodearlas de arpillera, lona o plástico resistente, por mazos o conjuntos de plantas.

La preparación en vivero de las plantas a arrancar debe preverse incluso 1 o 2 años antes de la operación. A savia parada se rodeará el tronco, en el caso de árboles grandes, con una zanja en forma de corona circular, para cortar todas las raíces laterales que se alejen en tal medida del mismo. Luego se forrará con escayola la pared interna de la zanja, previamente armado el espesor correspondiente con alambre de suficiente grosor. La profundidad de la zanja, de la que será función el espesor del tubo cepellón, debe alcanzar a la mayor parte de la raíz principal del árbol y estará en consonancia con el porte del mismo en el momento del arranque.

El transporte se efectuará con la mayor rapidez posible, debiéndose realizar una cuidadosa planificación del mismo.

Las plantas con raíz desnuda deberán protegerse eficazmente contra la desecación de la misma.





Los espacios comprendidos entre las raíces, bien en una planta, bien en mazos de ellas, deberán quedar rellenos con paja, musgo, etc., fuertemente atado en arpillera, lona o plástico resistentes. Si fuera necesario, durante el transporte se regará el interior de los atados e, incluso podrá exigirse recubrimiento con plástico o lona de las partes aéreas.

La programación del transporte establecerá el número de plantas que diariamente deberán recibirse, de acuerdo con las posibilidades del trabajo de plantación. Cuando el número de plantas recibido fuera superior al que pudieran plantarse en el día, la cantidad previsible sobrante deberá ser adecuadamente protegida de la desecación. Para ello se depositarán en zanjas previamente excavadas, cubriéndolas con paja o ramas, que se humectan debidamente a fin de que no haya lugar a la desecación ni de la parte radicular ni de la aérea.

En el caso de transportes de plantas jóvenes en macetas, éstas se manejarán, para que no haya roturas accidentales, con las debidas precauciones, fijando unos u otros elementos, debidamente.

El transporte y manejo del césped en tepes se realizará con cuidado de forma que no se produzca una pérdida acusada de la tierra interpuesta en sus raíces. Las dimensiones, bien de los bloques o de las bandas, deberán ser suficientemente regulares como para permitir un posterior acoplamiento sin que queden hendiduras o espacios vacíos que aumenten la desecación en los primeros tiempos de su plantación.

La carga y descarga se realizará a mano, sin que pueda acudir al vuelco para la descarga de los camiones o remolques. La plantación deberá realizarse antes de las 24 h. del arranque, sin que su almacenamiento esté permitido bajo ningún concepto dado el alto riesgo de desecación y marchitamiento.

El riego de protección durante el transporte deberá ser utilizado con precaución y medida dadas las dificultades de manejo que supone un exceso de humedad.

Los tepes rotos o dañados, con pérdida importante de suelo, serán rechazados y reemplazados por otros por cuenta del Contratista.

#### **4.7.2.2.Suelos**

Los suelos destinados a recibir las siembras habrán de presentar propiedades normales en relación con la futura nascencia de las mismas y con el desarrollo de las plantas jóvenes. En consecuencia habrá de tratarse de suelos normales tanto en sus propiedades físicas como químicas, debiendo procederse a las oportunas operaciones correctoras cuando los problemas que puedan originarse sean graves.

En caso de propiedades físicas muy desfavorables, como pedregosidad superior al 35% en volumen, texturas inconvenientes (como arenosas, limosas o arcillosas finas), deberá procederse a un laboreo profundo y a un refino de la superficie, antes de proceder a un recubrimiento con tierra vegetal o tierra vegetal fertilizada que cumpla las especificaciones del presente Pliego.

Cuando las propiedades físicas desfavorables afecten al subsuelo, como en los casos de drenaje insuficiente, se deberá tener en cuenta tal hecho cuando se proceda a la preparación del terreno, corrigiendo tales deficiencias.

En el caso de propiedades químicas desfavorables, se procederá a su corrección en el momento de la preparación del terreno para la siembra, llevando tales propiedades hasta los límites compatibles con una germinación y desarrollo de las plantas jóvenes normales.



En todos los casos habrán de tenerse en cuenta, por un lado, las propiedades del suelo existente antes de la siembra y, por otro, las exigencias específicas de las especies deseables para el fin previsto con la cobertura vegetal que se haya de conseguir.

Complementariamente, se tendrán en cuenta las exigencias en profundidad de suelo por parte de las especies arbóreas de mayor porte.

En el caso de que el espesor útil para el sistema radical de desarrollo previsible fuera insuficiente, deberá procederse a un ahoyado más profundo que el indicado en el apartado correspondiente a Plantaciones y Transplantes.

#### **4.7.2.3. Aguas de riego**

El riego es una práctica casi indispensable en la mayor parte de los casos. La calidad del agua de riego ha de ser acorde con el tipo de suelo y con las exigencias de las especies a sembrar. En principio pueden aceptarse como apropiadas las aguas destinadas a abastecimiento público.

Cuando no exista información suficiente acerca de la calidad del agua propuesta para su empleo en los riegos, se tomarán las muestras necesarias para su análisis, que se realizará en laboratorios oficiales.

#### **4.7.3. Ejecución de las plantaciones**

##### **4.7.3.1. Programa de actividades**

La iniciación de la plantación exige la previa aprobación por parte del Director del momento de iniciación y del plazo o plazos para realizar sus diferentes etapas.

La ejecución de las obras exige la previa aprobación por parte del Director del replanteo de posiciones de las diferentes especies en cuestión. El replanteo se efectuará con cinta métrica colocando las consiguientes estacas y referencias que faciliten el trabajo de apertura de hoyos y la colocación de las plantas.

En los casos de combinación de siembras y plantación sobre una misma superficie se programará, con la debida antelación, cada una de las operaciones de los dos sistemas a realizar a fin de que no haya interferencias evitables y se limiten al mínimo las perturbaciones sobre la obra ya realizada. Como norma general y si no se objeta en contra, los trabajos se realizarán en el orden siguiente:

- Limpieza del terreno, arranque y desbroce de los vegetales cuya supresión está prevista en el proyecto.
- Movimiento de tierras que modifique la topografía del terreno y aportación de tierras fértiles u otros áridos.
- Obras de albañilería, fontanería e instalaciones de riego.
- Perfilado de las tierras, así como rastrillado y limpieza de las mismas, destinadas a jardines y plantaciones.
- Abonado y enmiendas del terreno.
- Plantaciones y siembras.
- Limpieza general y salida de sobrantes.
- Instalación del equipamiento y mobiliario.
- Cuidados de mantenimiento hasta la entrega.

- Realización de los trabajos



Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas hay que proceder a depositarlas. La apertura de hoyos se efectuará con la mayor antelación posible a la plantación, con el fin de favorecer la meteorización del suelo.

Las enmiendas y abonos se incorporarán al suelo con el laboreo, extendiéndolos sobre la superficie antes de empezar a labrar. La plantación por tepes se realizará inmediatamente después de acondicionada la superficie y de aportados los materiales eventualmente necesarios (tierra vegetal, etc.) aun cuando las obras de plantaciones arbóreas estén programadas para una fase posterior. El riego deberá alcanzar al tepe y a un espesor entre 5 y 10 cm. del substrato.

La plantación con cepellón es obligada para las especies perennifolias o aquellas otras que tengan dificultades de arraigo. En el fondo del hoyo se introducirá la tierra del horizonte superficial, según lo especificado en el apartado 3 del artículo 3.2.28 "Apertura de hoyos". Si se estimase conveniente, en el fondo del hoyo podrá colocarse una mezcla de estiércol y tierra vegetal, de 1 a 10 kg. de estiércol recubriendo este espesor, con una nueva capa de material del horizonte superficial del suelo original o de tierra vegetal simplemente. Al rellenar el hoyo, se hará de forma que no se deshaga el cepellón. Es preciso regar suficientemente, de tal forma que el agua atraviese el cepellón.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles y arbustos caducifolios que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. En este caso, se procederá inicialmente a un examen, limpieza y eliminación del sistema radicular dejando sólo las raicillas sanas y viables.

La planta se colocará procurando que las raíces queden en posición natural, sin doblarse, en especial las de mayor diámetro, y sobre todo la principal. El cuello de la raíz deberá quedar 10 cm. por debajo del nivel del suelo.

Finalmente se distribuirá el abono, si así se hubiese especificado, a medida que se rellena el hoyo y se procederá al riego, tendiendo a no producir encharcamiento en el fondo del hoyo.

En el caso de las plantas en maceta o bolsa de plástico, se extraerán del recipiente en el mismo momento de la plantación y se recuperará o almacenará el envase, o bien se introducirá el envase, con la planta dentro, en el hoyo y se procederá a su rotura intencionada para librar el camino a las raíces. Tanto en un caso como en el otro, se procederá a un relleno cuidadoso del hoyo con el material prescrito (tierra vegetal, tierra vegetal fertilizada, etc.), cuidando de la integridad y posición correcta de las raíces. Finalmente, se procederá al abonado químico, si así se hubiera especificado y al riego, cuidando de no producir encharcamiento en el fondo del hoyo.

Las plantas en cepellón de escayola se introducirán en los hoyos de tamaño adecuado, con el relleno de fondo previamente constituido, y a la cota conveniente para que el cuello de la raíz quede al nivel del terreno. Una vez dentro del hoyo se romperá el yeso del cepellón cuidadosamente y se cortarán los alambres de la armadura, extrayendo todos estos materiales.

A continuación se procederá al rellano del hoyo con los materiales prescritos según las condiciones particulares de cada caso.

Para la iniciación de las plantaciones se considerará que en general, de octubre a abril puede trabajarse a savia parada, si bien el otoño es la época más adecuada. Las épocas de helado no son aptas para la ejecución de las plantaciones, por los efectos de descalce que pueden producir.

- Garantía de las plantaciones



En el plazo de garantía, el Contratista deberá reponer las plantas muertas en todo o parte a su exclusivo cargo, salvo que hayan sido rotas por agentes externos no imputables a la planta ni al trabajo de plantación. La reposición deberá hacerse con planta de especie y tamaño igual a la sustituida y sin ningún cargo por parte del Contratista. Igualmente, vendrá éste obligado a llevar a cabo los cuidados culturales primeros, en la misma forma que se estableciera en el proyecto para la plantación inicial.

#### **4.7.3.2. Medición y abono**

La medición y abono de la plantación y trasplante de especies arbóreas, arbustivas y subarbustivas se harán por unidades (ud) y la de especies cespitosas por m<sup>2</sup> medidos en el terreno.

El precio unitario correspondiente incluye el riego efectuado durante la plantación y las labores de conservación de las plantas durante la ejecución de la obra.

### **4.8. MOBILIARIO URBANO, SEÑALIZACIÓN, JUEGOS INFANTILES Y CIRCUITO DE GIMNASIA.**

#### **4.8.1. Clasificación.**

A continuación se relaciona, sin ánimo de exhaustividad, una lista de los tipos de elementos de mobiliario urbano empleados:

- Bancos públicos y papeleras.
- Vallas de protección.
- Fuentes de agua potable.
- Mesas y juegos infantiles.
- Área canina.
- Circuito de gimnasia.

#### **4.8.2. Condiciones generales**

Los elementos de mobiliario urbano cumplirán las especificaciones de forma y materiales que se establecen en el Anejo VII: Pavimentación, alumbrado y mobiliario urbano, en el plano nº 18: Mobiliario urbano y en el presupuesto del presente anteproyecto, debiendo ser previamente aceptadas por la Dirección de obra, con anterioridad a su suministro y colocación.

#### **4.8.3. Ejecución**

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones de los Planos y Presupuestos del Proyecto y las instrucciones de la Dirección Facultativa, quien resolverá además, las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de los distintos documentos y a las condiciones de ejecución.

#### **4.8.4. Control y criterios de aceptación y rechazo.**

A la terminación de la obras se procederá al reconocimiento del mobiliario urbano para comprobar que cumplen las condiciones técnicas exigidas en el presente Proyecto.

El técnico encargado levantará un acta en que se consignará el resultado de dicha inspección. Si los resultados son satisfactorios, se recibirán provisionalmente las obras terminadas.

#### **4.8.5. Medición y abono.**

Las mediciones corresponderán a los conceptos que figuran en los cuadros de precios y se realizarán en obra correspondiendo a unidades de obra completas y realmente ejecutadas.

Las cantidades a abonar se obtendrán aplicando los precios unitarios a las mediciones realizadas de la forma anterior.

**DOCUMENTO Nº 4:**

**PRESUPUESTO**

# **CUADRO DE MEDICIONES**



## DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

## CUADRO DE MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
--------	----	---------	-------	-------	------	----------

## CAPÍTULO 1 ACTUACIONES PREVIAS

## 01.1 Limpieza y adecuación del solar

101.1	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.				84239,75
-------	----	---	--	--	--	----------

101.2	m3	Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.				23399,931
-------	----	--	--	--	--	-----------

## 01.2 Tala y destocoñado

102.1	ud	Cortado, troceado y transporte fuera de la obra de tronco de árbol por centímetro de perímetro, medido a un metro de altura sobre la rasante del pavimento o terreno circundante.				76,00
-------	----	---	--	--	--	-------

102.2	ud	Extracción y transporte a vertedero de tocón.				76,00
-------	----	---	--	--	--	-------

## 01.3 Movimiento de tierras

103.1	m3	Excavación en apertura de caja y carga de productos por medios mecánicos, en cualquier clase de terreno (excepto roca), medida sobre perfil, sin transporte.				14829,488
-------	----	--	--	--	--	-----------

103.2	m2	Refino, nivelación y apisonado, por medios mecánicos, de la explanación.				23374,067
-------	----	--	--	--	--	-----------

103.3	m3	Carga de tierra con pala cargadora sobre camión basculante y transporte a vertedero situado a una distancia de 20-30 km, considerando ida y vuelta, i/p.p. de medios auxiliares, canon vertido de tierras, medido el volumen.				4984,909
-------	----	---	--	--	--	----------

## DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

## CUADRO DE MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
--------	----	---------	-------	-------	------	----------

## CAPÍTULO 2 VIALES Y ACCESOS

## 02.1 Pavimentos

201.1	m3	Base de zahorra natural de 7 cm de espesor, clasificada (husos ZA25 y ZA40) puesta en obra y compactada, medida sobre perfil.				734,43
201.2	m3	Pavimento continuo de hormigón HM-20/20, de 15cm de espesor, armado con mallazo de acero 15x15.6 cm, coloreado y enriquecido superficialmente con productos específicos, y con acabado impreso en relieve mediante estampación con moldes de acucho, sobre firme no incluido en el presente precio.				761,68
201.3	m3	Suministro a granel y extensión de arena de rio en jardineria de 8 cm de espesor, por medios mecánicos.				183,20
201.4	m3	Pavimento terrizo peatonal de 7 cm de espesor, realizado con albero de Alcalá de Guadaira o similar, sin considerar el transporte a obra, sobre explanada afirmada con terrizo existente, no considerada el presente precio, extendida y refinada a mano, capa separadora anticontaminante de geotextil punzonado, no tejido, de 200 g/m2, i/perfilado de bordes, humectación, apisonado y limpieza, medida la superficie ejecutada en obra.				667,89
201.5	m²	Suministro de materia decorativa de inertes realizada con jabre granítico extendido en capa uniforme de 7 cm de espesor, sobre malla antihierbas fabricada en PP de 140 g/m2, con medios manuales, incluidos rasanteo, preparación previa del terreno, distribucion del material, extendido y acabado final, limpieza y riego de asentamiento, medida la superficie ejecutada en obra.				84,78

## 02.2 Bordillos

202.1	m	Suministro y colocación de chapa de acero A 42b de 5 x 100 mm, como delimitador de zonas, incluso pp. de piquetas de clavado a 0,50 m de redondo de 4 mm y 16cm de longitud, con dos manos de antioxidante y esmalte.	6651,97			6651,97
-------	---	---	---------	--	--	---------

## DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

## CUADRO DE MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
--------	----	---------	-------	-------	------	----------

## CAPÍTULO 3 PLANTACIONES

## 03.1 Especies arbóreas

301.1	ud	Suministro y plantación de Acacia dealbata de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.				12,00
301.2	ud	Suministro y plantación de Acer platanoides y pseudoplatanus de > 18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.				4,00
301.3	ud	Suministro y plantación de Aesculus hippocastanum de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en cepellón.				5,00
301.4	ud	Suministro y plantación de Albizia julibrissin de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.				27,00
301.5	ud	Suministro y plantación de Araucaria araucana en contenedor de 80-100 cm de altura incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.				2,00
301.6	ud	Suministro y plantación de Catalpa bignonioides de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				30,00
301.7	ud	Suministro y plantación de Cedrus deodara, libani o atlántica de 1.75-2.0 m de altura en contenedor, incluso apertura en hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.				2,00

## DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

## CUADRO DE MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
CAPÍTULO 3 PLANTACIONES						
301.8	ud	Suministro y plantación de Cercis siliquastrum de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				12,00
301.9	ud	Suministro y plantación de Ginkgo biloba de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				3,00
301.10	ud	Suministro y plantación de Lagerstroemia indica de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en cepellón.				16,00
301.11	ud	Suministro y plantación de Liquidambar styraciflua de 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				5,00
301.12	ud	Suministro y plantación de Malus ssp de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				14,00
301.13	ud	Suministro y plantación de Olea europaea de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				3,00
301.14	ud	Suministro y plantación de Pinus pinea de 0.75-1.00 m de altura, en cepellón, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego.				4,00
301.15	ud	Suministro y plantación de Platanus hispanica 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				11,00
301.16	ud	Suministro y plantación de Prunus avium 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				6,00
301.17	ud	Suministro y plantación de Prunus cerasifera de 2-2.5m, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				11,00

## DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

## CUADRO DE MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
--------	----	---------	-------	-------	------	----------

## CAPÍTULO 3 PLANTACIONES

301.18	ud	Suministro y plantación de Robinia pseudoacacia de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en cepellón.				12,00
--------	----	---	--	--	--	-------

301.19	ud	Suministro y plantación de Tilia europaea de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				25,00
--------	----	---	--	--	--	-------

## 3.2. Especies arbustivas

302. 1	ud	Suministro y plantación de Berberis thunbergii atropurpurea de 0.40-0.60 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.				1701,00
--------	----	---	--	--	--	---------

302.1	ud	Suministro y plantación de Callistemon citrinus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor				1950,00
-------	----	--	--	--	--	---------

302.3	ud	Suministro y plantación de Cistus albidus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor				742,00
-------	----	--	--	--	--	--------

302.4	ud	Suministro y plantación de Cistus ladanifer de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor				525,00
-------	----	--	--	--	--	--------

302.5	ud	Suministro y plantación de Cornus alba de 0.40-0.60 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor				1046,00
-------	----	---	--	--	--	---------

302.6	ud	Suministro y plantación de Cortaderia selloana de 1-1.5 m de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor.				4,00
-------	----	--	--	--	--	------

## DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

## CUADRO DE MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
CAPÍTULO 3 PLANTACIONES						
302.7	ud	Suministro y plantación de Escallonia macrantha de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.				165,00
302.8	ud	Suministro y plantación de Euonymus europaeus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor				579,00
302.9	ud	Suministro y plantación de Forsythia intermedia de 0.60-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.				1807,00
302.10	ud	Suministro y plantación de Photinea fraseri "red robin" de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.				1004,00
302.11	ud	Suministro y plantación de Nerium oleander de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.				2810,00
302.12	ud	Suministro y plantación de Juniperus horizontalis, pfitzeriana, etc. de 0.40 - 0.60 m de longitud de ramas, en maceta, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m, y primer riego.				2618,00
302.13	ud	Suministro y plantación de Pyracantha angustifolia / coccinea de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.				117,00
302.14	ud	Suministro y plantación de Retama sphaerocarpa de 0.30-0.40 m de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor.				175,00
302.15	ud	Suministro y plantación de Tamarix gallica / petandra de 0.60-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.				912,00
302.16	ud	Suministro y plantación de Viburnum tinus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.				3045,00



## DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

## CUADRO DE MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
CAPÍTULO 3 PLANTACIONES						

## 3.3 Especies de matorral

303.1	ud	Suministro y plantación de <i>Halimium atriplicifolium</i> de 0.20-0.30 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.				574,00
303.2	ud	Suministro y plantación de <i>Lavandula ssp.</i> de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.				7546,00
303.3	ud	Suministro y plantación de <i>Rosmarinus officinalis</i> de 0.20-0.30 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.				7249,00
303.4	ud	Suministro y plantación de <i>Salvia officinalis</i> de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.				3780,00
303.5	ud	Suministro y plantación de <i>Thymus ssp.</i> de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.				1.566,00

## 3.4. Césped

304.1	m2	Césped semillado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasantear el terreno, semillado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos, para una superficie superior a 1.500 m2				4857,13
-------	----	--	--	--	--	---------

## DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

## CUADRO DE MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 4 RED DE RIEGO</b>						
400.1	ud	Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 1electroválvula y/o accesorios de riego.				19,00
400.2	ud	Tobera MP ROTATOR o equivalente, con rosca adaptable a cuerpos de difusores rosca macho, para una presión de trabajo de 1,75 a 3,75 atm, rango de alcance 3,7-4,6 m y arco de riego ajustable.				294,00
400.3	ud	Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalaciónde dos o tres elctroválvulas y/o accesorios de riego.				10,00
400.4	ud	Suministro e instalación de consola portátil para programción, transmisión y comprobación de datos, via señal infrarroja, a un número ilimitado de cajas de conexión, suministrada para su utilización en redes de riego programado.				1,00
400.5	ud	Suministro e instalación de programador aut. 1electrov.				25,00
400.6	ud	Suministro e instalación de electroválvula de 1" o, en fibra de vidrio y nylon o delrin, solenoide 24 V, en C.A., apertura automática y manual, caudal regulable, juntas de neopreno, presión máxima de funcionamiento 10kg/cm2 caudal 5 - 10m3/hora, incluso p.p. piezas de conexión.				25,00
400.7	ud	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máx de 8m, realizada con tubo de polietileno de 63 mm de diám., de alta densidad y para 10 atm de presión máx con collarin de toma de polipropileno, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, terminada y en funcionamiento y sin incurrir los permisos municipales y el canon de acometida, ni la rotura y restauración del pavimento				5,00
400.8	m3	Excavación en zanja para alojamiento de conducciones en red de riego de zonas verdes, de 0.15 m de profundidad y 0.5 m de ancho , por medios mecánicos e incluso formación de caballeros y carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.	1113,90	0,15	0,50	86,5
400.9	m	Suministro e instalación de tubería integral con gotero autocompesante.Caudal 1.2-3.5 l/h, descarga uniforme entre 0.5 y 3.5 kg/cm2 de presión.Distance entre goteros 0.75 m.	38054,29			38054,29
400.10	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 40mm. de diámetro y 6.4 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.	650,85			650,85

## DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

## CUADRO DE MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
CAPÍTULO 4 RED DE RIEGO						
400.11	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 32mm. de diámetro y 6.4 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.	1706,32			1.706,32
400.12	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 32mm. de diámetro y 4.08 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.	493.51			493.51
400.13	m	Suministro e instalación de tubería de policloruro de vinilo de 40mm. de diámetro y 10.2 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.	571,05			571,05
400.14	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 25 mm exterior y 4.08 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.	79,06			79,06
400.15	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 50 mm ø exterior y 6.4 atmósferas de presión de trabajo, incluso p.p. piezas especiales.	926,19			926,19
400.16	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 16mm exterior y 3.24 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.	3861,34			3861,34
400.17	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 25 mm exterior y 3.25 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.	655,27			655,27
400.18	m	Suministro e instalación de tubería de PVC de presión 12.75 atm, de 45.2 mm. de diámetro nominal, colocada en instalaciones con p.p. de piezas especiales.	581,96			581,96
400.19	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 20 mm exterior y 4.08 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.	343,87			343,87

## DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

## CUADRO DE MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
CAPÍTULO 5 ALUMBRADO						
500.1	m	Línea para alumbrado público enterrada bajo tierra, en zanja de 40 cm de ancho por 1.4m de profundidad, formada por: conductores de cobre con aislamiento canalizado bajo tubo de PVC de D=110 mm en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso suministro, montaje conexionado de cables conductores, retirada y transporte a vertedero, medida la longitud en funcionamiento.	3771,54			3771,54
500.2	ud	Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 150 W, conexión bilateral, incluido transporte y montaje.				126,00
500.3	ud	Luminaria cerrada con equipo, clase 1, según P.C.T.G., para lámpara vapor de sodio de alta presión de 150 W, con transporte y montaje.				126,00
500.4	ud	Columna metálica de 4 m de altura, galvanizada y sin pintar, según P.C.T.G., incluyendo transporte y montaje y excluyendo la cimentación.				126,00
500.5	ud	Cimentación de soporte, para columna de 4 m o candelabro modelo VILLA, según N.E.C., incluso arqueta adosada con tapa de fundición, movimiento de tierras, codo corrugado de PE o 110 mm según N.E.C., pernos de anclaje y recubrimiento con hormigón HM-25, situada en zona terriza o ajardinada, completamente terminada.				126,00
500.6	ud	Pica para toma de tierra de alumbrado, de acero cobrizado de 2 m de longitud.				126,00

## DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

## CUADRO DE MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
CAPÍTULO 6 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO						
06.1 MOBILIARIO URBANO						
601.1	ud	Suministro y colocación de banco tipo Retiro de 2 m de longitud, incluso anclaje.				94,00
601.2	ud	Suministro y colocación de mesa multijuegos de cuatro asientos, incluso anclaje.				4,00
601.3	ud	Suministro y colocación de mesa rústica, según N.E.C.(MU-29A), incluso anclaje.				7,00
601.4	ud	Suministro y colocación de papeleras de tablillas basculante de jardín, según N.E.C. (MU-IIB), incluso cimentación y anclaje.				83,00
601.5	ud	Suministro y colocación de papeleras Sanecan, incluso cimentación y anclaje.				9,00
601.6	ud	Suministro y colocación de fuente de agua potable de fundición de aluminio totalmente instalada, incluso p.p. de acometida de agua y desagüe, sin incluir plataforma de hormigón.				11,00
601.7	m	Suministro y colocación de cerramiento de tela metálica galvanizada de 1m de altura, según N.E.C. (MU-42A), incluso cimentación.	92			92
601.8	m	Suministro y colocación de valla rural, incluso cimentación.	260,89			260,89
601.9	m	Suministro y colocación de valla rústica, de 1.5 m de altura, incluso cimentación.	259,27			259,27
601.10	ud	Suministro y colocación de paso anticán para entrada al área de juego, formado por una malla electrosoldada acabado galvanizado de 4x4 cm de luz, de dimensiones largo, ancho y 175x50x15cm, sobre marco angular de hierro, L35, incluso fijado mediante tacos de expansión, incluido cajeado de cemento, medida la unidad ejecutada.				4,00
601.11	ud	Suministro y colocación de cartel indicativo en áreas infantiles, sin incluir cimentación.				2,00

## DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

## CUADRO

## DE

## MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
--------	----	---------	-------	-------	------	----------

## CAPÍTULO 6 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

## 06.2 ÁREAS INFANTILES

602.1	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, tobogán-casita i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.				1,00
602.2	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, columpio dos asientos, fabricado en madera i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.				1,00
602.3	ud	Suministro e instalación de red tridimensional de polipropileno de marca acreditada, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.				1,00
602.4	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, barco pirata, fabricado en madera de alta calidad y acero inoxidable, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante				1,00
602.5	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, parque rocódromo, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.				1,00



## DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

## CUADRO DE MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
CAPÍTULO 6 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO						
06.3 ÁREA DE GIMNASIA						
603.1	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, esquí de fondo. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante				1,00
603.2	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el pony. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante				1,00
603.3	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el ascensor. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante				1,00
603.4	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el timón. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante				1,00
603.5	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el columpio. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante				1,00
603.6	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el surf. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante				1,00
603.7	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, la jota. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante				1,00
603.8	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el masaje. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante				1,00
603.9	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, la tumbona. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante				1,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
--------	----	---------	-------	-------	------	----------

CAPÍTULO 6 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

06.4 SENDA BOTÁNICA

604.1	ud	Suministro y colocación de cartel informativo, sin incluir cimentación.				10,00
-------	----	---	--	--	--	-------

06.5 CAMPO DE FÚTBOL

605.1	ud	Suministro instalación de portería de fútbol, i/anclaje según fabricante				2,00
605.2	m	Suministro y colocación de cerramiento de tela metálica galvanizada de 4 m de altura, según N.E.C. (MU-42A), incluso cimentación.				320,00

**CUADRO**

**DE**

**PRECIOS Nº 1**

## DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO

## CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	<b>CAPÍTULO 01 Actuaciones previas</b>		
	<b>1.1 Limpieza y adecuación del solar</b>		
101.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,61	SESENTA Y UN CÉNTIMOS
101.2	m3 Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.	11,45	ONCE EUROS CON CUARENTAY CINCO CÉNTIMOS
	<b>1.2 Tala y destocoado</b>		
102.1	ud Cortado, troceado y transporte fuera de la obra de tronco de árbol por centímetro de perímetro, medido a un metro de altura sobre la rasante del pavimento o terreno circundante.	1,69	UN EURO CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
102.2	ud Extracción y transporte a vertedero de tocón.	34,16	TREINTAYCUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
	<b>1.3 Movimiento de tierras</b>		
103.1	m3 Excavación en apertura de caja y carga de productos por medios mecánicos, en cualquier clase de terreno (excepto roca), medida sobre perfil, sin transporte.	2,44	DOS EUROS CON CUARENTAY CUATRO CÉNTIMOS
103.2	m2 Refino, nivelación y apisonado, por medios mecánicos, de la explanación.	0,66	SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
103.3	m3 Carga de tierra con pala cargadora sobre camión basculante y transporte a vertedero situado a una distancia de 20-30 km, considerando ida y vuelta, i/p.p. de medios auxiliares, canon vertido de tierras, medido el volumen.	17,91	DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
	<b>CAPÍTULO 02 Viales y accesos</b>		
	<b>2.1 Pavimentos</b>		
201.1	m3 Base de zahorra natural de 7 cm de espesor, clasificada (husos ZA25 y ZA40) puesta en obra y compactada, medida sobre perfil.	26,57	VEINTISÉIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
201.2	m3 Pavimento continuo de hormigón HM-20/20, de 15 cm de espesor, armado con mallazo de acero 15x15,6 cm, coloreado y enriquecido superficialmente con productos específicos, y con acabado impreso en relieve mediante estampación con moldes de acucho, sobre firme no incluido en el presente precio.	32,36	TREINTAYDOSE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
201.3	m3 Suministro a granel y extensión de arena de río en jardinería de 8 cm de espesor, por medios mecánicos.	25,05	VEINTICINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
201.4	m3 Pavimento terrizo peatonal de 7 cm de espesor, realizado con albero de Alcalá de Guadaira o similar, sin considerar el transporte a obra, sobre explanada afirmada con terrizo existente, no considerada en el presente precio, extendida y refinada a mano, capa separadora anticontaminante de geotextil punzonado, no tejido, de 200 g/m2, i/perfilado de bordes, humectación, apisonado y limpieza, medida la superficie ejecutada en obra.	5,59	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
201.5	m2 Suministro de materia decorativa de inertes realizada con jabre granítico extendido en capa uniforme de 7 cm de espesor, sobre malla antihierbas fabricada en PP de 140 g/m2, con medios manuales, incluidos rasanteo, preparación previa del terreno, distribución del material, extendido y acabado final, limpieza y riego de asentamiento medida la superficie ejecutada en obra.	11,46	ONCE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
<b>2.2 Bordillos</b>			
202.1	m Suministro y colocación de chapa de acero A 42b de 5 x 100 mm, como delitador de zonas, incluso pp. de piquetas de clavado a 0,50 m de redondo de 4 mm y 16 cm de longitud, con dos manos de antioxidante y esmalte.	23,87	VEINTITRÉS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>CAPÍTULO 03 Plantaciones</b>			
<b>3.1 Especies arbóreas</b>			
301.1	ud Suministro y plantación de Acacia dealbata de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.	285,45	DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
301.2	ud Suministro y plantación de Acer platanoides y pseudoplatanus de > 18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.	87,95	OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
301.3	ud Suministro y plantación de Aesculus hippocastanum de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en cepellón.	184,41	CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
301.4	ud Suministro y plantación de Albizia julibrissin de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.	128,54	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
301.5	ud Suministro y plantación de Araucaria araucana en contenedor de 80-100 cm de altura incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.	105,89	CIENTO CINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
301.6	ud Suministro y plantación de Catalpa bignonioides de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	54,10	CINCIENTAY CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
301.7	ud Suministro y plantación de Cedrus deodara, libani o atlántica de 1.75-2.0 m de altura en contenedor, incluso apertura en hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.	77,93	SETENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTAY TRES CÉNTIMOS
301.8	ud Suministro y plantación de Cercis siliquastrum de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	191,18	CIENTO NOVENTAY UN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
301.9	ud Suministro y plantación de Ginkgo biloba de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	254,22	DOSCIENTOSCINCIENTAY CUATRO EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS
301.10	ud Suministro y plantación de Lagerstroemia indica de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en cepellón.	259,88	DOSCIENTOSCINCIENTAY NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
301.11	ud Suministro y plantación de Liquidambar styraciflua de 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	222,04	DOSCIENTOSVEINTIDÓS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
301.12	ud Suministro y plantación de Malus ssp de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	97,70	NOVENTAY SIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
301.13	ud Suministro y plantación de Olea europaea de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	146,35	CIENTO CUARENTAY SEIS EUROS CON TREINTAY CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
301.14	ud Suministro y plantación de Pinus pinea de 0.75-1.00 m de altura, en cepellón, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego.	24,25	VEINTICUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
301.15	ud Suministro y plantación de Platanus hispanica de 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	69,45	SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
301.16	ud Suministro y plantación de Prunus avium 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	101,68	CIENTO UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
301.17	ud Suministro y plantación de Prunus cerasifera de 2-2.5m, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	76,27	SETENTA Y SEIS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
301.18	ud Suministro y plantación de Robinia pseudoacacia de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en cepellón.	53,37	CINCUNTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
301.19	ud Suministro y plantación de Tilia europaea de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	100,94	CIEN EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	<b>3.2 Especies arbustivas</b>		
302.1	ud Suministro y plantación de Berberis thunbergii atropurpurea de 0.40-0.60 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor	13,27	TRECE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
302.2	ud Suministro y plantación de Callistemon citrinus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor	12,20	DOCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
302.3	Ud Suministro y plantación de Cornus alba de 40-60 cm de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor.	6,50	SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
302.4	ud Suministro y plantación de Cistus albidus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor	9,94	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
302.5	ud Suministro y plantación de Cistus ladanifer de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor	9,94	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
302.6	ud Suministro y plantación de Cortaderia selloana de 1-1.5 m de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor.	9,74	NUEVE EUROS CON SETENTAY CUATRO CÉNTIMOS
302.7	ud Suministro y plantación de Escallonia macrantha de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	21,13	VEINTIÚN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
302.8	ud Suministro y plantación de Euonymus europaeus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor	20,20	VEINTE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
302.9	ud Suministro y plantación de Forsythia intermedia de 0.60-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	8,75	OCHO EUROS CON SETENTAY CINCO CÉNTIMOS
302.10	ud Suministro y plantación de Photinea fraseri "red robin" de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	16,88	DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
302.11	ud Suministro y plantación de Nerium oleander de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	13,53	TRECE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
302.12	ud Suministro y plantación de Juniperus horizontalis, pfitzeriana, etc. de 0.40 - 0.60 m de longitud de ramas, en maceta, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m, y primer riego.	14,68	CATORCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
302.13	ud Suministro y plantación de Pyracantha angustifolia / coccinea de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor	14,23	CATORCE EUROS CON VEINTITRÉS CÉNTIMOS
302.14	ud Suministro y plantación de Retama sphaerocarpa de 0.30-0.40 m de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor.	8,75	OCHO EUROS CON SETENTAY CINCO CÉNTIMOS
302.15	ud Suministro y plantación de Tamarix gallica / petandra de 0.60-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	21,25	VEINTIÚN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
302.16	ud Suministro y plantación de Viburnum tinus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor	20,14	VEINTE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
	<b>3.3 Especies de matorral</b>		
303.1	Ud Suministro y plantación de Halimium atriplicifolium de 0.20-0.30 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor	9,68	NUEVE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
303.2	ud Suministro y plantación de Lavándula ssp. de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.	3,88	TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
303.3	ud Suministro y plantación de Rosmarinus officinalis de 0.20-0.30 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.	3,45	TRESEUROS CON CUARENTAY CINCO CÉNTIMOS
303.4	ud Suministro y plantación de Salvia officinalis de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.	2,87	DOSEUROS CON OCHENTAY SIETE CÉNTIMOS
303.5	ud Suministro y plantación de Thymus ssp. de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.	3,74	TRES EUROS CON SETENTAY CUATRO CÉNTIMOS
	<b>3.4 Césped</b>		
304.1	m2 Césped semillado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasantear el terreno, semillado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos, para una superficie superior a 1.500 m2	2,82	DOS EUROS CON OCHENTAY DOS CÉNTIMOS
	<b>CAPÍTULO 04 Red de riego</b>		
400.1	ud Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 1 electroválvula y/o accesorios de riego.	19,75	DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
400.2	ud Tobera MP ROTATOR o equivalente, con rosca adaptable a cuerpos de difusores rosca macho, para una presión de trabajo de 1,75 a 3,75 atm, rango de alcance 3,7-4,6 m y arco de riego ajustable.	11,77	ONCE EUROS CON SETENTAY SIETE CÉNTIMOS
400.3	ud Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de dos o tres electroválvulas y/o accesorios de riego.	34,90	TREINTAY CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
400.4	ud Suministro e instalación de consola portátil para programación, transmisión y comprobación de datos, vía señal infrarroja, a un número ilimitado de cajas de conexión, suministrada para su utilización en redes de riego programado.	299,33	DOSCIENTOS NOVENTAY NUEVE EUROS CON TREINTAY TRES CÉNTIMOS
400.5	ud Suministro e instalación de programador aut. 1 electrov.	218,35	DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON TREINTAY CINCO CÉNTIMOS
400.6	ud Suministro e instalación de electroválvula de 1" Ø, en fibra de vidrio y nylon o delrin, solenoide 24 V, en C.A., apertura automática y manual, caudal regulable, juntas de neopreno, presión máxima de funcionamiento 10 kg/cm2 caudal 5 - 10 m3/hora, incluso p.p. piezas de conexión.	60,82	SESENTA EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
400.7	ud Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máx de 8m, realizada con tubo de polietileno de 63 mm de diám., de alta densidad y para 10 atm de presión máx con collarín de toma de p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, terminada y en funcionamiento y sin incluir los permisos municipales y el canon de acometida, ni la rotura y restauración del pavimento	192,82	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
400.8	m3 Excavación en zanja para alojamiento de en red de riego de zonas verdes, de 0.15 m de 0.5 m de ancho, por medios mecánicos e incluso formación de caballeros y carga de productos sobrantes, medida perfil, sin transporte.	2,08	DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
400.9	m Suministro e instalación de tubería integral con gotero autocompesante. Caudal 1.2-3.5 l/h, descarga uniforme 0.5 y 3.5 kg/cm2 de presión. Distancia entre goteros 0.75	1,22	UN EURO CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS
400.10	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de densidad de 40mm. de diámetro y 6.4 atmósferas, juntas y parte proporcional de piezas especiales.	7,82	SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
400.11	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de densidad de 32mm. de diámetro y 6.4 atmósferas, juntas y parte proporcional de piezas especiales.	6,02	SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS
400.12	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de densidad de 32mm. de diámetro y 4.08 atmósferas, juntas y parte proporcional de piezas especiales.	6,02	SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS
400.13	m Suministro e instalación de tubería de policloruro de vinilo de 40mm. de diámetro y 10.2 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.	7,57	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
400.14	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de densidad de $\varnothing$ 25 mm exterior y 4.08 atmósferas de incluso p.p. de piezas especiales.	2,09	DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
400.15	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de densidad de 50 mm $\varnothing$ exterior y 6.4 atmósferas de de trabajo, incluso p.p. piezas especiales.	11,15	ONCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
400.16	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de densidad de $\varnothing$ 16 mm exterior y 3.24 atmósferas de incluso p.p. de piezas especiales.	1,47	UN EURO CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
400.17	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de densidad de $\varnothing$ 25 mm exterior y 3.25 atmósferas de incluso p.p. de piezas especiales.	2,17	DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
400.18	m Suministro e instalación de tubería de PVC de presión 12.75 atm, de 45.2 mm. de diámetro nominal, colocada instalaciones con p.p. de piezas especiales.	6,90	SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
400.19	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de $\varnothing$ 20 mm exterior y 3.24 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.	1,73	UN EURO CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	<b>CAPÍTULO 05 Alumbrado</b>		
<b>500.1</b>	m Línea para alumbrado público enterrada bajo tierra, en zanja de 40 cm de ancho por 1.4m de profundidad, formada por: conductores de cobre con aislamiento canalizado bajo tubo de PVC de D=110 mm en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso suministro, montaje y conexionado de cables conductores, retirada y transporte a vertedero, medida la longitud en funcionamiento.	22,14	VEINTIDÓS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
<b>500.2</b>	ud Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 150 W, conexión bilateral, incluido transporte y montaje.	47,93	CUARENTAYSIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>500.3</b>	ud Luminaria cerrada con equipo, clase I, según P.C.T.G., para lámpara vapor de sodio de alta presión de 150 W, con transporte y montaje.	186,43	CIENTO OCHENTAY SEIS EUROS CON CUARENTAY TRES CÉNTIMOS
<b>500.4</b>	ud Columna metálica de 4 m de altura, galvanizada y sin pintar, según P.C.T.G., incluyendo transporte y montaje y excluyendo la cimentación.	218,33	DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>500.5</b>	ud Cimentación de soporte, para columna de 4 m o candelabro modelo VILLA, según N.E.C., incluso arqueta adosada con tapa de fundición, movimiento de tierras, codo corrugado de PE ø 110 mm según N.E.C., pernos de anclaje y recubrimiento con hormigón HM-25, situada en zona terriza o ajardinada, completamente terminada.	209,36	DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
<b>500.6</b>	ud Pica para toma de tierra de alumbrado, de acero cobrizado de 2 m de longitud.	20,72	VEINTE EUROS CON SETENTAY DOS CÉNTIMOS
	<b>CAPÍTULO 06 Mobiliario urbano</b>		
	<b>6.1 MOBILIARIO URBANO</b>		
<b>601.1</b>	ud Suministro y colocación de banco tipo Retiro de 2 de longitud, incluso anclaje.	319,80	TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
<b>601.2</b>	ud Suministro y colocación de mesa multijuegos de cuatro asientos, incluso anclaje.	1.597,52	MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTAY DOS CÉNTIMOS
<b>601.3</b>	ud Suministro y colocación de mesa rústica, según N.E.C.(MU-29A), incluso anclaje.	494,17	CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
601.4	ud Suministro y colocación de papelera de tablillas basculante de jardín, según N.E.C. (MU-11B), incluso cimentación y anclaje.	193,75	CIENTO NOVENTAY TRES EUROS CON SETENTAY CINCO CÉNTIMOS
601.5	ud Suministro y colocación de papelera Sanecan, incluso cimentación y anclaje.	237,92	DOSCIENTOS TREINTAY SIETE EUROS CON NOVENTAY DOS CÉNTIMOS
601.6	ud Suministro y colocación de fuente de agua potable de fundición de aluminio totalmente instalada, incluso p.p. de acometida de agua y desagüe, sin incluir plataforma de hormigón.	721,35	SETECIENTOS VEINTIÚN EUROS CON TREINTAY CINCO CÉNTIMOS
601.7	m Suministro y colocación de cerramiento de tela metálica galvanizada de 1 m de altura, según N.E.C. (MU-42A), incluso cimentación.	16,45	DIECISEIS EUROS CON CUARENTAY CINCO CÉNTIMOS
601.8	m Suministro y colocación de valla rural, incluso cimentación.	101,94	CIENTO UN EUROS CON NOVENTAY CUATRO CÉNTIMOS
601.9	m Suministro y colocación de valla rústica, de 1.5 m de altura, incluso cimentación.	106,31	CIENTO SEISE EUROS CON TREINTAY UN CÉNTIMOS
601.10	ud Suministro y colocación de paso antican para entrada al área de juego, formado por una malla electrosoldada acabado galvanizado de 4x4 cm de luz, de dimensiones largo, ancho y fondo 175x50x15cm, sobre marco angular de hierro, L35, incluso fijado mediante tacos de expansión, incluido cajeado de cemento, medida la unidad ejecutada.	201,95	DOSCIENTOS UN EUROS CON NOVENTAY CINCO CÉNTIMOS
601.11	ud Suministro y colocación de cartel indicativo en áreas infantiles, sin incluir cimentación.	162,41	CIENTO SESENTAY DOS EUROS CON CUARENTAY UN CÉNTIMOS
	<b>8.2 ÁREAS INFANTILES</b>		
602.1	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, tobogán-casita i/anclaje del terreno según indicaciones del fabricante	1320,16	MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON DIECISÉIS CÉNTIMOS
602.2	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, columpio dos asientos, fabricado en madera i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante	887,68	OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SESENTAY OCHO CÉNTIMOS
602.3	ud Suministro e instalación de juego infantil red tridimensional de polipropileno de marca acreditada, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	23557,17	VEINTITRÉS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
602.4	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, barco pirata, fabricado en madera de alta calidad y acero inoxidable, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	69128,67	SESENTA Y NUEVE MIL CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
602.5	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, parque rocódromo, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante	13517,90	TRECE MIL QUINIENTOS DIECISIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
<b>6.3      ÁREA DE GIMNASIA</b>			
603.1	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, esquí de fondo. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	786,86	SETECIENTOS OCHENTAY SEIS EUROS CON OCHENTAY SEIS CÉNTIMOS
603.2	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, e pony. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática i/anclaje según fabricante	674,41	SEISCIENTOS SETENTAY CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
603.3	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, e ascensor. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	1.501,53	MIL QUINIENTOS UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
603.4	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, timón. Fabricado en acero y pintado de forma i/anclaje según fabricante	782,53	SETECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
603.5	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, columpio. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	858,22	OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS
603.6	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, surf. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	771,72	SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
603.7	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, jota. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	728,47	SETECIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
603.8	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, e masaje. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	706,85	SETECIENTOS SEISE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
603.9	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, tumbona. Fabricado en acero y pintado de forma i/anclaje según fabricante	712,26	SETECIENTOS DOCE EUROS CON VEINTISÉIS CÉNTIMOS
603.10	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, la cintural. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	797,67	SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	<b>6.4 SENDA BOTÁNICA</b>		
604.1	ud Suministro y colocación de cartel indicativo en áreas infantiles, sin incluir cimentación.	162,41	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
	<b>6.5 CAMPO DE FÚTBOL</b>		
605.1	Ud Suministro e instalación de portería de fútbol, i/anclaje según fabricante	1165	MIL CIENTO SESENTA Y CINCO
605.2	m Suministro y colocación de cerramiento de tela metálica galvanizada de 4 m de altura, según N.E.C. (MU-42A), incluso cimentación	53,67	CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS



**CUADRO**

**DE**

**PRECIOS Nº 2**

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO		CUADRO DE PRECIOS Nº 2	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	<b>CAPÍTULO 01    Actuaciones previas</b>		
	<b>1.1    Limpieza y adecuación del solar</b>		
101.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	Mano de obra	0,11	
	Maquinaria	0,46	
	Resto de Obra	0,01	
	6 % Costes Indirectos	0,03	
			0,61
101.2	m3 Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.		
	Maquinaria	10,59	
	Resto de Obra	0,21	
	6 % Costes Indirectos	0,65	
			11,45
	<b>1.2    Tala y destocoado</b>		
102.1	ud Cortado, troceado y transporte fuera de la obra de tronco de árbol por centímetro de perímetro, medido a un metro de altura sobre la rasante del pavimento o terreno circundante.		
	Mano de obra	0,92	
	Maquinaria	0,64	
	Resto de Obra	0,03	
	6 % Costes Indirectos	0,10	
			1,69
102.2	ud Extracción y transporte a vertedero de tocón.		
	Mano de obra	14,72	
	Maquinaria	16,88	
	Resto de Obra	0,63	
	6 % Costes Indirectos	1,93	
			34,16
	<b>1.3    Movimiento de tierras</b>		
103.1	m3 Excavación en apertura de caja y carga de productos por medios mecánicos, en cualquier clase de terreno (excepto roca), medida sobre perfil, sin transporte.		
	Mano de obra	0,64	
	Maquinaria		
	Resto de Obra		
	6 % Costes Indirectos		
			2,44
103.2	m2 Refino, nivelación y apisonado, por medios mecánicos, de la explanación.		
	Mano de obra	0,14	
	Maquinaria	0,47	
	Resto de Obra	0,01	
	6 % Costes Indirectos	0,04	
			0,66

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
103.3	<p>m3 Carga de tierra con pala cargadora sobre camión basculante y transporte a vertedero situado a una distancia de 20-30 km, considerando ida y vuelta, i/p.p. de medios auxiliares, canon vertido de tierras, medido el volumen.</p> <p>Maquinaria 16,57  Resto de Obra 0,33  6 % Costes Indirectos 1,01</p>		17,91
	<p><b>CAPÍTULO 02 Viales y accesos</b></p> <p><b>2.1 Pavimentos</b></p>		
201.1	<p>m3 Base de zahorra natural de 7 cm de espesor, clasificada (husos ZA25 y ZA40) puesta en obra y compactada, medida sobre perfil.</p> <p>Mano de obra 4,20  Maquinaria 4,95  Materiales 15,43  Resto de Obra 0,49  6 % Costes Indirectos 1,50</p>		26,57
201.2	<p>m3 Pavimento continuo de hormigón HM-20/20, de 15 cm de espesor, armado con mallazo de acero 15x15.6 cm, coloreado y enriquecido superficialmente con productos específicos, y con acabado impreso en relieve mediante estampación con moldes de acucho, sobre firme no incluido en el presente precio.</p> <p>Mano de obra 17,93  Maquinaria 0,34  Materiales 11,66  Resto de Obra 0,60  6 % Costes Indirectos 1,83</p>		32,36
201.3	<p>m3 Suministro a granel y extensión de arena de río en jardinería de 8 cm de espesor, por medios mecánicos.</p> <p>Mano de obra 1,10  Maquinaria 0,23  Materiales 21,84  Resto obra 0,46  6 % Costes Indirectos 1,42</p>		25,05
201.4	<p>m3 Pavimento terrizo peatonal de 7 cm de espesor, realizado con albero de Alcalá de Guadaira o similar, sin considerar el transporte a obra, sobre explanada afirmada con terrizo existente, no considerada en el presente precio, extendida y refinada a mano, capa separadora anticontaminante de geotextil punzonado, no tejido, de 200 g/m2, i/perfilado de bordes, humectación, apisonado y limpieza, medida la superficie ejecutada en obra.</p> <p>Mano de obra 1,04  Maquinaria 1,14  Materiales 2,99  Resto de Obra 0,10  6 % Costes Indirectos 0,32</p>		5,59

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
201.5	<p>m2 Suministro de materia decorativa de inertes realizada con jabre granítico extendido en capa uniforme de 7 cm de espesor, sobre malla antihierbas fabricada en PP de 140 g/m2, con medios manuales, incluidos rasanteo, preparación previa del terreno, distribución del material, extendido y acabado final, limpieza y riego de asentamiento, medida la superficie ejecutada en obra.</p> <p>Mano de obra 0,97  Maquinaria 6,25  Materiales 3,38  Resto de Obra 0,21  6 % Costes Indirectos 0,65</p>		11,46
	<p><b>2.2 Bordillos</b></p>		
202.1	<p>m Suministro y colocación de chapa de acero A 42b de 5 x 100 mm, como delitador de zonas, incluso pp. de piquetas de clavado a 0,50 m de redondo de 4 mm y 16 cm de longitud, con dos manos de antioxidante y esmalte.</p> <p>Mano de obra 4,08  Maquinaria 18,00  Materiales 0,44  Resto de Obra 1,35  6 % Costes Indirectos</p>		23,87
	<p><b>CAPÍTULO 03 Plantaciones</b></p>		
	<p><b>3.1 Especies arbóreas</b></p>		
301.1	<p>ud Suministro y plantación de Acacia dealbata de &gt;18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.</p> <p>Mano de obra 11,8  Maquinaria 2,42  Materiales 250,01  Resto de Obra 5,28  6 % Costes Indirectos 16,16</p>		285,45
301.2	<p>ud Suministro y plantación de Acer platanoides y pseudoplatanus de &gt; 18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.</p> <p>Mano de obra 11,58  Maquinaria 2,42  Materiales 67,34  Resto de Obra 1,63  6 % Costes Indirectos 4,98</p>		87,95

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
301.3	ud Suministro y plantación de Aesculus hipocastanum de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en cepellón.  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	11,58 2,42 156,56 3,41 10,44	184,41
301.4	ud Suministro y plantación de Albizia julibrissin de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	11,58 2,42 104,88 2,38 7,28	128,54
301.5	ud Suministro y plantación de Araucaria araucana en contenedor de 80-100 cm de altura incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	9,08 1,93 86,93 1,96 5,99	105,89
301.6	ud Suministro y plantación de Catalpa bignonioides de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	11,58 2,42 36,04 1,00 3,06	54,10
301.7	ud Suministro y plantación de Cedrus deodara, libani o atlántica de 1.75-2.0 m de altura en contenedor, incluso apertura en hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	11,58 2,42 58,08 1,44 4,41	77,93

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
301.8	ud Suministro y plantación de Cercis siliquastrum de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	11,58 2,42 162,82 3,54 10,82	191,18
301.9	ud Suministro y plantación de Ginkgo biloba de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	11,58 2,42 221,13 4,70 14,39	254,22
301.10	ud Suministro y plantación de Lagerstroemia indica de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en cepellón.  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	11,58 2,42 226,36 4,81 14,71	259,88
301.11	ud Suministro y plantación de Liquidambar styraciflua de 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	11,58 2,42 191,36 4,11 12,57	222,04
301.12	ud Suministro y plantación de Malus ssp de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	11,58 2,42 76,36 1,81 5,53	97,70

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
301.13	ud Suministro y plantación de Olea europaea de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor. Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	11,58 2,42 121,36 2,71 8,28	146,35
301.14	ud Suministro y plantación de Pinus pinea de 0.75-1.00 m de altura, en cepellón, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 m y primer riego. Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	7,24 1,93 13,26 0,45 1,37	24,25
301.15	ud Suministro y plantación de Platanus hispanica 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor. Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	11,58 2,42 50,24 1,88 3,93	69,45
301.16	ud Suministro y plantación de Prunus avium 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor. Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	11,58 2,42 80,04 1,88 5,76	101,68
301.17	ud Suministro y plantación de Prunus cerasifera de 2-2.5m, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor. Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	11,58 2,42 56,54 1,41 4,32	76,27
301.18	ud Suministro y plantación de Robinia pseudoacacia de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en cepellón. Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	11,58 2,42 35,36 0,99 3,02	53,37



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
301.19	ud Suministro y plantación de Tilia europaea de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.  Mano de obra 11,58 Maquinaria 2,42 Materiales 79,36 Resto de Obra 1,87 6 % Costes Indirectos 5,71		100,94
302.1	<b>3.2 Especies arbustivas</b> ud Suministro y plantación de Berberis thumbergii atropurpurea de 0.40-0.60 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.  Mano de obra 4,08 Maquinaria 0,92 Materiales 7,27 Resto de Obra 0,25 6 % Costes Indirectos 0,75		13,27
302.2	ud Suministro y plantación de Callistemon citrinus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor  Mano de obra 4,08 Maquinaria 0,92 Materiales 6,28 Resto de Obra 0,23 6 % Costes Indirectos 0,69		12,20
302.3	ud Suministro y plantación de Cistus albidus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor  Mano de obra 2,50 Maquinaria 0,92 Materiales 5,78 Resto de Obra 0,18 6 % Costes Indirectos 0,56		9,94
302.4	ud Suministro y plantación de Cistus ladanifer de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor  Mano de obra 2,50 Maquinaria 0,92 Materiales 5,78 Resto de Obra 0,18 6 % Costes Indirectos 0,56		9,94

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
302.5	ud Suministro y plantación de Cornus alba de 0.40-0.60 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	 1,00 0,92 4,09 0,12 0,37	6,50
302.6	ud Suministro y plantación de Cortaderia selloana de 1-1.5 m de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor. Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	 1,00 0,92 7,09 0,18 0,55	9,74
302.7	ud Suministro y plantación de Escallonia macrantha de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor. Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	 4,08 0,92 14,54 0,39 1,20	21,13
302.8	ud Suministro y plantación de Euonymus europaeus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	 4,08 0,92 13,69 0,37 1,14	20,20
302.9	ud Suministro y plantación de Forsythia intermedia de 0.60-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor. Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	 6,45 0,92 0,72 0,16 0,50	8,75
302.10	ud Suministro y plantación de Photinea fraseri "red robin" de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor. Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	 6,45 0,92 8,24 0,31 0,96	16,88

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
302.11	ud Suministro y plantación de Nerium oleander de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  6,45 0,92 5,14 0,25 0,77	     13,53
302.12	ud Suministro y plantación de Juniperus horizontalis, pfitzeriana, etc. de 0.40 - 0.60 m de longitud de ramas, en maceta, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m, y primer riego.  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  5,66 0,61 7,31 0,27 0,83	     14,68
302.13	ud Suministro y plantación de Pyracantha angustifolia / coccinea de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  6,45 0,92 5,79 0,26 0,81	     14,23
302.14	ud Suministro y plantación de Retama sphaerocarpa de 0.30-0.40 m de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor.  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  6,45 0,92 0,72 0,16 0,50	     8,75
302.15	ud Suministro y plantación de Tamarix gallica / petandra de 0.60-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  6,45 0,92 12,29 0,39 1,20	     21,25
302.16	ud Suministro y plantación de Viburnum tinus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  6,45 0,92 11,26 0,37 1,14	     20,14

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
303.1	<p><b>3.3 Especies de matorral</b></p> <p>ud Suministro y plantación de Halimium atriplicifolium de 0.20-0.30 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.</p> <p>Mano de obra 1,00 Materiales 1,34 Resto de Obra 0,05 6 % Costes Indirectos 0,14</p>		2,53
303.2	<p>ud Suministro y plantación de Lavandula ssp. de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.</p> <p>Mano de obra 1,00 Materiales 2,59 Resto de Obra 0,07 6 % Costes Indirectos 0,22</p>		3,88
303.3	<p>ud Suministro y plantación de Rosmarinus officinalis de 0.20-0.30 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.</p> <p>Mano de obra 1,00 Materiales 2,19 Resto de Obra 0,06 6 % Costes Indirectos 0,20</p>		3,45
303.4	<p>ud Suministro y plantación de Salvia officinalis de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.</p> <p>Mano de obra 0,57 Materiales 2,09 Resto de Obra 0,05 6 % Costes Indirectos 0,16</p>		2,87
303.5	<p>ud Suministro y plantación de Thymus ssp. de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.</p> <p>Mano de obra 0,57 Materiales 2,89 Resto de Obra 0,07 6 % Costes Indirectos 0,21</p>		3,74
304.1	<p><b>3.4 Césped</b></p> <p>m2 Césped semillado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasantear el terreno, semillado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos, para una superficie superior a 1.500m2</p> <p>Mano de obra 2,06 Maquinaria 0,16 Materiales 0,39 Resto de Obra 0,05 6 % Costes Indirectos 0,16</p>		2,82

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	<b>CAPÍTULO 04 Red de riego</b>		
400.1	ud Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 1elctroválvula y/o accesorios de riego.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	10,37 7,89 0,37 1,12	19,75
400.2	ud Tobera MP ROTATOR o equivalente, con rosca adaptable a cuerpos de difusores rosca macho, para una presión de trabajo de 1,75 a 3,75 atm, rango de alcance 3,7-4,6 m y arco de riego ajustable.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	0,84 10,04 0,22 0,67	11,77
400.3	ud Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de dos o tres elctroválvulas y/o accesorios de riego.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	10,37 21,90 0,65 1,98	34,90
400.4	ud Suministro e instalación de consola portátil para programación, transmisión y comprobación de datos, vía señal infrarroja, a un número ilimitado de cajas de conexión, suministrada para su utilización en redes de riego programado.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	17,75 259,10 5,54 16,94	299,33
400.5	ud Suministro e instalación de programador aut. 1 electrov.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	17,75 184,20 4,04 12,36	218,35
400.6	ud Suministro e instalación de electroválvula de 1" o, en fibra de vidrio y nylon o delrin, solenoide 24 V, en C.A., apertura automática y manual, caudal regulable, juntas de neopreno, presión máxima de funcionamiento 10 kg/cm2 caudal 5 - 10 m3/hora, incluso p.p. piezas de conexión.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	22,70 33,55 1,13 3,44	60,82

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
400.7	ud Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máx de 8m, realizada con tubo de polietileno de 63 mm de diám., de alta densidad y para 10 atm de presión máx con collarín de toma de polipropileno, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, terminada y en funcionamiento y sin incluir los permisos municipales y el canon de acometida, ni la rotura y restauración del pavimento		
	Mano de obra	143,54	
	Materiales	34,80	
	Resto de Obra	3,57	
	6 % Costes Indirectos	10,91	
			192,82
400.8	m3 Excavación en zanja para alojamiento de conducciones en red de riego de zonas verdes, de 0.15 m de profundidad y 0.5 m de ancho , por medios mecánicos e incluso formación de caballeros y carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.		
	Mano de obra	0,47	
	Maquinaria	1,45	
	Resto de Obra	0,04	
	6 % Costes Indirectos	0,12	
			2,08
400.9	m Suministro e instalación de tubería integral con gotero autocompesante.Caudal 1.2-3.5 l/h, descarga uniforme entre 0.5 y 3.5 kg/cm2 de presión.Distance entre goteros 0.75 m.		
	Mano de obra	0,78	
	Materiales	0,35	
	Resto de Obra	0,02	
	6 % Costes Indirectos	0,07	
			1,22
400.10	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 40mm. de diámetro y 6.4 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.		
	Mano de obra	4,38	
	Materiales	2,86	
	Resto de Obra	0,14	
	6 % Costes Indirectos	0,44	
			7,82
400.11	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 32mm. de diámetro y 6.4 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.		
	Mano de obra	4,38	
	Materiales	1,19	
	Resto de Obra	0,11	
	6 % Costes Indirectos	0,34	
			6,02
400.12	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 32mm. de diámetro y 4.08 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.		
	Mano de obra	4,38	
	Materiales	1,19	
	Resto de Obra	0,11	
	6 % Costes Indirectos	0,34	
			6,02

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
400.13	m Suministro e instalación de tubería de policloruro de vinilo de 40mm. de diámetro y 10.2 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.		
	Mano de obra	4,38	
	Materiales	2,62	
	Resto de Obra	0,14	
	6 % Costes Indirectos	0,43	
			7,57
400.14	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de o 25 mm exterior y 4.08 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.		
	Mano de obra	1,35	
	Materiales	0,58	
	Resto de Obra	0,04	
	6 % Costes Indirectos	0,12	
			2,09
400.15	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 50 mm o exterior y 6.4 atmósferas de presión de trabajo, incluso p.p. piezas especiales.		
	Mano de obra	2,69	
	Materiales	7,62	
	Resto de Obra	0,21	
	6 % Costes Indirectos	0,63	
			11,15
400.16	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de o 20 mm exterior y 3.24 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.		
	Mano de obra	1,01	
	Materiales	0,40	
	Resto de Obra	0,03	
	6 % Costes Indirectos	0,09	
			1,53
400.17	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de o 16 mm exterior y 3.24 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.		
	Mano de obra	1,01	
	Materiales	0,35	
	Resto de Obra	0,03	
	6 % Costes Indirectos	0,08	
			1,47
400.18	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de o 25 mm exterior y 3.25 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.		
	Mano de obra	1,51	
	Materiales	0,50	
	Resto de Obra	0,04	
	6 % Costes Indirectos	0,12	
			2,17
400.19	m Suministro e instalación de tubería de PVC de presión 12.75 atm, de 45.2 mm. de diámetro nominal, colocada en instalaciones con p.p. de piezas especiales.		
	Mano de obra	4,38	
	Materiales	2,00	
	Resto de Obra	0,13	
	6 % Costes Indirectos	0,39	
			6,90
400.20	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 20 mm exterior y 4.08 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.		
	Mano de obra	1,01	
	Materiales	0,60	
	Resto de Obra	0,03	
	6 % Costes Indirectos	0,09	
			1,73



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
500.1	<b>CAPÍTULO 05 Alumbrado</b> m Línea para alumbrado público enterrada bajo tierra, en zanja de 40 cm de ancho por 1.4m de profundidad, formada por: conductores de cobre con aislamiento canalizado bajo tubo de PVC de D=110 mm en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso suministro, montaje y conexionado de cables conductores, retirada y transporte a vertedero, medida la longitud en funcionamiento.	5,33 15,15 0,41 1,25	22,14
500.2	ud Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 150 W, conexión bilateral, incluido transporte y montaje.	0,33 44,00 0,89 2,71	47,93
500.3	ud Luminaria cerrada con equipo, clase I, según P.C.T.G., para lámpara vapor de sodio de alta presión de 150 W, con transporte y montaje.	12,42 160,01 3,45 10,55	186,43
500.4	ud Columna metálica de 4 m de altura, galvanizada y sin pintar, según P.C.T.G., incluyendo transporte y montaje y excluyendo la cimentación.	10,64 10,55 180,74 4,04 12,36	218,33
500.5	ud Cimentación de soporte, para columna de 4 m o candelabro modelo VILLA, según N.E.C., incluso arqueta adosada con tapa de fundición, movimiento de tierras, codo corrugado de PE o 110 mm según N.E.C., pernos de anclaje y recubrimiento con hormigón HM-25, situada en zona terriza o ajardinada, completamente terminada.	82,69 2,42 108,53 3,87 11,85	209,36
500.6	ud Pica para toma de tierra de alumbrado, de acero cobrizado de 2 m de longitud.	7,92 11,25 0,38 1,17	20,72

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	<b>CAPÍTULO 06      Mobiliario urbano</b>		
	<b>6.1      MOBILIARIO URBANO</b>		
601.1	ud Suministro y colocación de banco tipo Retiro de 2 m de longitud, incluso anclaje.		
	Mano de obra	6,78	
	Materiales	289,00	
	Resto de Obra	5,92	
	6 % Costes Indirectos	18,10	319,80
601.2	ud Suministro y colocación de mesa multijuegos cuatro asientos, incluso anclaje.		
	Mano de obra	2,54	
	Materiales	1475	
	Resto de Obra	29,55	
	6 % Costes Indirectos	90,43	1597,52
601.3	ud Suministro y colocación de mesa rústica, según N.E.C.(MU-29A), incluso anclaje.		
	Mano de obra	2,54	
	Materiales	454,52	
	Resto de Obra	9,14	
	6 % Costes Indirectos	27,97	494,17
601.4	ud Suministro y colocación de papelera de tablillas basculante de jardín, según N.E.C. (MU-11B), incluso cimentación y anclaje.		
	Mano de obra	3,39	
	Materiales	175,81	
	Resto de Obra	3,58	
	6 % Costes Indirectos	10,97	193,75
601.5	ud Suministro y colocación de papelera Sanecan, incluso cimentación y anclaje.		
	Mano de obra	19,69	
	Materiales	200,36	
	Resto de Obra	4,40	
	6 % Costes Indirectos	13,47	237,92
601.6	ud Suministro y colocación de fuente de agua potable de fundición de aluminio totalmente instalada, incluso p.p. de acometida de agua y desagüe, sin incluir plataforma de hormigón.		
	Mano de obra	42,18	
	Materiales	625,00	
	Resto de Obra	13,34	
	6 % Costes Indirectos	40,83	721,35
601.7	m Suministro y colocación de cerramiento de tela metálica galvanizada de 1 m de altura, según N.E.C. (MU-42A), incluso cimentación.		
	Mano de obra	3,39	
	Materiales	11,83	
	Resto de Obra	0,30	
	6 % Costes Indirectos	0,93	16,45

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
601.8	m Suministro y colocación de valla rural, incluso cimentación  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	6,52 87,76 1,89 5,77	101,94
601.9	m Suministro y colocación de valla rústica, de 1.5 m de altura, incluso cimentación.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	6,52 91,80 1,97 6,02	106,31

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
601.10	ud Suministro y colocación de paso antican para entrada al área de juego, formado por una malla electrosoldada acabado galvanizado de 4x4 cm de luz, de dimensiones largo, ancho y fondo 175x50x15cm, sobre marco angular de hierro, L35, incluso fijado mediante tacos de expansión, incluido cajeado de cemento, medida la unidad ejecutada.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  16,82 169,96 3,74 11,43	    201,95
601.11	ud Suministro y colocación de cartel indicativo en áreas infantiles, sin incluir cimentación.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  11,27 138,95 3,00 9,19	    162,41
<b>6.2 ÁREAS INFANTILES</b>			
602.1	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, tobogán-casita, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  62,00 1159, 24,42 74,73	    1320,16
602.2	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, columpio dos asientos fabricado en madera de alta calidad i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  62,00 759,00 16,42 50,25	    887,68
602.3	ud Suministro e instalación de red tridimensional de polipropileno de marca acreditada, red tridimensional de polipropileno, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  62,00 21726 435,76 1333,4	    23557,17
602.4	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, barco pirata, fabricado en madera de alta calidad y acero inoxidable, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  62,00 63875 1278,7 3912,9	    69128,67

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
602.5	<p>ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, parque rocódromo, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.</p> <p>Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos</p>	<p>62,00 12449 250,22 765,67</p>	13517,90

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
603.1	<b>6.3      ÁREA DE GIMNASIA</b> ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, esquí de fondo. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	38,77 689,00	786,86
	Mano de obra	14,56	
	Materiales	44,54	
	Resto de Obra	-0,01	
	6 % Costes Indirectos		
603.2	Por redondeo		
	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el pony. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	38,77 585,00	674,41
	Mano de obra	12,48	
	Materiales	38,17	
	Resto de Obra	-0,01	
	6 % Costes Indirectos		
603.3	Por redondeo		
	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el ascensor. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	38,77 1.350,00	1.501,53
	Mano de obra	27,78	
	Materiales	84,99	
	Resto de Obra	-0,01	
	6 % Costes Indirectos		
603.4	Por redondeo		
	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el timón. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	38,77 685,00	782,53
	Mano de obra	14,48	
	Materiales	44,29	
	Resto de Obra	-0,01	
	6 % Costes Indirectos		
603.5	Por redondeo		
	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el columpio. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	38,77 755,00	858,22
	Mano de obra	15,88	
	Materiales	48,58	
	Resto de Obra		
	6 % Costes Indirectos		
603.6			
	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el surf. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	38,77 675,00	771,72
	Mano de obra	14,28	
	Materiales	43,68	
	Resto de Obra		
	6 % Costes Indirectos		
603.7			
	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, la jota. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	38,77 635,00	728,47
	Mano de obra	13,48	
	Materiales	41,23	
	Resto de Obra		
	6 % Costes Indirectos		

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
603.8	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el masaje. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante		
	Mano de obra	38,77	
	Materiales	615,00	
	Resto de Obra	13,08	
	6 % Costes Indirectos	40,01	
			706,85
603.9	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el cohete. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante		
	Mano de obra	38,77	
	Materiales	620,00	
	Resto de Obra	13,18	
	6 % Costes Indirectos	40,32	
			712,26
603.10	<b>6.4 SENDA BOTÁNICA</b>		
	ud Suministro y colocación de cartel informativo, sin incluir cimentación.		
		11,27	
	Mano de obra	138,95	
	Materiales	3,00	
	Resto de Obra	9,19	
	6 % Costes Indirectos		
			162,41
	<b>6.5 CAMPO DE FÚTBOL</b>		
605.1	ud Suministro e instalación de portería de fútbol, i/anclaje según fabricante		
	Mano de obra	38,76	
	Materiales	1165	
	Resto de Obra	24,08	
	6 % Costes Indirectos	73,67	
			1301,51
605.2	ud Suministro y colocación de cerramiento de tela metálica galvanizada de 4 m de altura, según N.E.C. (MU-42A), incluso cimentación.		
	Mano de obra	3,39	
	Materiales	46,25	
	Resto de Obra	0,99	
	6 % Costes Indirectos	3,04	
			53,67



## **PRESUPUESTO PARCIAL**

## DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UDD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>1 Actuaciones previas</b>					
<b>1.1 Limpieza y adecuación del solar</b>					
101.1	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	84239,75	0,61	51386,25
101.2	m3	Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.	16152,33	11,45	184942,92
<b>1.2 Tala y destocoado</b>					
102.1	ud	Cortado, troceado y transporte fuera de la obra de tronco de árbol por centímetro de perímetro, medido a un metro de altura sobre la rasante del pavimento o terreno circundante.	76,00	1,69	128,44
102.2	ud	Extracción y transporte a vertedero de tocón.	76,00	34,16	2596,16
<b>1.3 Movimiento de tierras</b>					
103.1	m3	Excavación en apertura de caja y carga de productos por medios mecánicos, en cualquier clase de terreno (excepto roca), medida sobre perfil, sin transporte.	14829,488	2,44	36183,95
103.2	m2	Refino, nivelación y apisonado, por medios mecánicos, de la explanación.	22535,067	0,66	14873,14
103.3	m3	Carga de tierra con pala cargadora sobre camión basculante y transporte a vertedero situado a una distancia de 20-30 km, considerando ida y vuelta, i/p.p. de medios auxiliares, canon vertido de tierras, medido el volumen.	4984,909	17,91	89279,72
<b>Total capítulo nº 1 Actuaciones previas:</b>					<b>379.390,58</b>

## DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UDD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>2 Viales y accesos</b>					
<b>2.1 Pavimentos</b>					
201.1	m3	Base de zahorra natural de 7 cm de espesor, clasificada (husos ZA25 y ZA40) puesta en obra y compactada, medida sobre perfil.	734,43	26,57	19513,81
201.2	m3	Pavimento continuo de hormigón HM-20/20, de 15 cm de espesor, armado con mallazo de acero 15x15.6 cm, coloreado y enriquecido superficialmente con productos específicos, y con acabado impreso en relieve mediante estampación con moldes de acucho, sobre firme no incluido en el presente precio.	761,68	32,36	24663,20
201.3	m3	Suministro a granel y extensión de arena de río en jardinería de 8 cm de espesor, por medios mecánicos.	183,20	24,05	4499,39
201.4	m3	Pavimento terrizo peatonal de 7 cm de espesor, realizado con albero de Alcalá de Guadaira o similar, sin considerar el transporte a obra, sobre explanada afirmada con terrizo existente, no considerada en el presente precio, extendida y refinada a mano, capa separadora anticontaminante de geotextil punzonado, no tejido, de 200 g/m2, i/perfilado de bordes, humectación, apisonado y limpieza, medida la superficie ejecutada en obra.	667,89	5,59	3733,51
201.5	m2	Suministro de materia decorativa de inertes realizada con jabre granítico extendido en capa uniforme de 7 cm de espesor, sobre malla antihierbas fabricada en PP de 140 g/m2, con medios manuales, incluidos rasanteo, preparación previa del terreno, distribución del material, extendido y acabado final, limpieza y riego de asentamiento, medida la superficie ejecutada en obra.	84,06	11,46	963,33

**2.2 Bordillos**

202.1	m	Suministro y colocación de chapa de acero A 42b de 5 x 100 mm, como delitador de zonas, incluso pp. de piquetas de clavado a 0,50 m de redondo de 4 mm y 16 cm de longitud, con dos manos de antioxidante y esmalte.	6651,97	23,87	158782,52
-------	---	--	---------	-------	-----------

**Total capítulo nº 2 Viales y accesos : 212.255,76**

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UDD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
3 Plantaciones					
3.1 Especies arbóreas					
301.1	ud	Suministro y plantación de Acacia dealbata de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.	12,00	285,45	6.565,35
301.2	ud	Suministro y plantación de Acer platanoides y pseudoplatanus de > 18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.	4,00	87,95	351,8
301.3.	ud	Suministro y plantación de Aesculus hippocastanum de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en cepellón.	5,00	184,41	922,05
301.4	ud	Suministro y plantación de Albizia julibrissin de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.	27,00	128,54	3470,58
301.5	ud	Suministro y plantación de Araucaria araucana en contenedor de 80-100 cm de altura incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.	2,00	105,89	211,78
301.6	ud	Suministro y plantación de Catalpa bignonioides de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	30,00	54,10	1623

## DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UDD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>3 Plantaciones</b>					
301.7	ud	Suministro y plantación de Cedrus deodara, libani o atlántica de 1.75-2.0 m de altura en contenedor, incluso apertura en hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.			
			2,00	77,93	155,86
301.8	ud	Suministro y plantación de Cercis siliquastrum de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.			
			12,00	191,18	2294,16
301.9	ud	Suministro y plantación de Ginkgo biloba de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.			
			3,00	254,22	762,66
301.10	ud	Suministro y plantación de Lagerstroemia indica de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en cepellón.			
			16,00	259,88	4158,08
301.11	ud	Suministro y plantación de Liquidambar styraciflua de 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.			
			5,00	222,04	1110,2
301.12	ud	Suministro y plantación de Malus ssp de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.			
			14,00	97,70	1367,8
301.13	ud	Suministro y plantación de Olea europaea de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.			
			3,00	146,35	439,05
301.14	ud	Suministro y plantación de Pinus pinea de 0.75-1.00 m de altura, en cepellón, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego.			
			4,00	24,25	97

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UDD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>3 Plantaciones</b>					
301.15	ud	Suministro y plantación de Platanus hispanica 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	11,00	69,45	763,95
301.16	ud	Suministro y plantación de Prunus avium 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	6,00	101,68	610,08
301.17	ud	Suministro y plantación de Prunus cerasifera de 2-2.5m, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	11,00	76,27	838,97
301.18	ud	Suministro y plantación de Robinia pseudoacacia de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en cepellón.	12,00	53,37	640,44
301.19	ud	Suministro y plantación de Tilia europaea de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	25,00	100,94	2523,5
<b>3.2 Especies arbustivas</b>					
302.1	ud	Suministro y plantación de Berberis thunbergii atropurpurea de 0.40-0.60 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	1701,00	13,27	22572,27
302.2	ud	Suministro y plantación de Callistemon citrinus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor	1950,00	12,00	23400
302.3	ud	Suministro y plantación de Cistus albidus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor	72,00	9,94	7375,48
302.4	ud	Suministro y plantación de Cistus ladanifer de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor	525,00	9,94	5218,5

## DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UDD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>3 Plantaciones</b>					
302.5	ud	Suministro y plantación de Cornus alba de 0.40-0.60 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor	1046	6,50	6799
302.6	ud	Suministro y plantación de Cortaderia selloana de 1-1.5 m de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor.	4,00	9,74	38,96
302.7	ud	Suministro y plantación de Escallonia macrantha de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	165,00	21,13	3486,45
302.8	ud	Suministro y plantación de Euonymus europaeus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor	579,00	20,20	11580
302.9	ud	Suministro y plantación de Forsythia intermedia de 0.60-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	1807,00	8,75	15811,25
302.10	ud	Suministro y plantación de Photinea fraseri "red robin" de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	1004,00	16,88	16947,52
302.11	ud	Suministro y plantación de Nerium oleander de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	2810,00	13,53	38019,3
302.12	ud	Suministro y plantación de Juniperus horizontalis, pfitzeriana, etc. de 0.40 - 0.60 m de longitud de ramas, en maceta, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m, y primer riego.	2618,00	14,68	38432,24
302.13	ud	Suministro y plantación de Pyracantha angustifolia / coccinea de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	117,00	14,23	1664,91



## DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UDD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>2 Plantaciones</b>					
302.14	ud	Suministro y plantación de Retama sphaerocarpa de 0.30-0.40 m de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor.	175,00	8,75	1531,25
302.15	ud	Suministro y plantación de Tamarix gallica / petandra de 0.60-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	912	21,25	19380,00
302.16	ud	Suministro y plantación de Viburnum tinus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	3045,00	20,14	61326,30

**3.3 Especies de matorral**

303.1	ud	Suministro y plantación de Halimium atriplicifolium de 0.20-0.30 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.	574,00	2,53	1452,22
303.2	ud	Suministro y plantación de Lavandula ssp. de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.	7546,00	3,88	29278,48
303.3	ud	Suministro y plantación de Rosmarinus officinalis de 0.20-0.30 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.	7249,00	3,45	25009,05
303.4	ud	Suministro y plantación de Salvia officinalis de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.	3780,00	2,87	10848,6
303.5	ud	Suministro y plantación de Thymus ssp. de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.	1.566,00	3,74	5856,84

**3.4 Césped**

304.1	m²	Césped semillado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasante el terreno, semillado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos, para una superficie superior a 1.500 m²	4857,13	2,82	13697,11
-------	----	--	---------	------	----------

**Total capítulo nº 3 Plantaciones :****388.722,04**

## DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UDD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>4 Red de riego</b>					
400.1	ud	Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 1 electroválvula y/o accesorios de riego.	19,00	19,75	375,25
400.2	ud	Tobera MP ROTATOR o equivalente, con rosca adaptable a cuerpos de difusores rosca macho, para una presión de trabajo de 1,75 a 3,75 atm, rango de alcance 3,7-4,6 m y arco de riego ajustable.	294,00	11,77	3460,38
400.3	ud	Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de dos o tres electroválvulas y/o accesorios de riego.	10,00	34,90	349,00
400.4	ud	Suministro e instalación de consola portátil para programación, transmisión y comprobación de datos, vía señal infrarroja, a un número ilimitado de cajas de conexión, suministrada para su utilización en redes de riego programado.	1,00	299,33	299,33
400.5	ud	Suministro e instalación de programador aut. 1 electrov.	25,00	218,35	5458,75
400.6	ud	Suministro e instalación de electroválvula de 1" ø, en fibra de vidrio y nylon o delrin, solenoide 24 V, en C.A., apertura automática y manual, caudal regulable, juntas de neopreno, presión máxima de funcionamiento 10 kg/cm2 caudal 5 - 10 m3/hora, incluso p.p. piezas de conexión.	25,00	60,82	1520,50
400.7	ud	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máx de 8m, realizada con tubo de polietileno de 63 mm de diám., de alta densidad y para 10 atm de presión máx con collarín de toma de polipropileno, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, terminada y en funcionamiento y sin incurrir los permisos municipales y el canon de acometida, ni la rotura y restauración del pavimento	5,00	192,82	578,46
400.8	m3	Excavación en zanja para alojamiento de conducciones en red de riego de zonas verdes, de 0.15 m de profundidad y 0.5 m de ancho , por medios mecánicos e incluso formación de caballeros y carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.	86,5	2,08	179,92
400.9	m	Suministro e instalación de tubería integral con gotero autocompesante.Caudal 1.2-3.5 l/h, descarga uniforme entre 0.5 y 3.5 kg/cm2 de presión.Distance entre goteros 0.75 m.	38054,29	1,22	46426,23

## DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UDD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>4 Red de riego</b>					
400.10	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 40mm. de diámetro y 6.4 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.	650,85	7,82	5089,65
400.11	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 32mm. de diámetro y 6.4 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.	1706,32	6,02	10272,07
400.12	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 32mm. de diámetro y 4.08 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.	493,51	6,02	2970,93
400.13	m	Suministro e instalación de tubería de policloruro de vinilo de 40mm. de diámetro y 10.2 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.	571,05	7,57	4322,85
400.14	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 25 mm exterior y 4.08 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.	79,06	2,09	165,24
400.15	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 50 mm ø exterior y 6.4 atmósferas de presión de trabajo, incluso p.p. piezas especiales.	926,19	11,15	10327,02
400.16	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 16 mm exterior y 3.24 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.	3861,34	1,47	5676,17
400.17	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 25 mm exterior y 3.25 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.	655,27	2,17	1421,94
400.18	m	Suministro e instalación de tubería de PVC de presión 12.75 atm, de 45.2 mm. de diámetro nominal, colocada en instalaciones con p.p. de piezas especiales.	343,87	6,90	2372,70
<b>Total capítulo nº 4 Red de riego:</b>					<b>92266,28</b>

**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO****PRESUPUESTO PARCIAL**

CÓDIGO	UDD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
--------	-----	-------------	----------	------------	-----------

**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO****PRESUPUESTO PARCIAL**

CÓDIGO	UDD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
--------	-----	-------------	----------	------------	-----------

**5 Alumbrado**

500.1	m	Línea para alumbrado público enterrada bajo tierra, en zanja de 40 cm de ancho por 1.4m de profundidad, formada por: conductores de cobre con aislamiento canalizado bajo tubo de PVC de D=110 mm en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso suministro, montaje y conexionado de cables conductores, retirada y transporte a vertedero, medida la longitud en funcionamiento.	3771,54	22,14	83501,90
500.2	ud	Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 150 W, conexión bilateral, incluido transporte y montaje.	126,00	47,93	6039,18
500.3	ud	Luminaria cerrada con equipo, clase I, según P.C.T.G., para lámpara vapor de sodio de alta presión de 150 W, con transporte y montaje.	126,00	186,43	23490,18
500.4	ud	Columna metálica de 4 m de altura, galvanizada y sin pintar, según P.C.T.G., incluyendo transporte y montaje y excluyendo la cimentación.	126,00	218,33	27509,58
500.5	ud	Cimentación de soporte, para columna de 4 m o candelabro modelo VILLA, según N.E.C., incluso arqueta adosada con tapa de fundición, movimiento de tierras, codo corrugado de PE Ø 110 mm según N.E.C., pernos de anclaje y recubrimiento con hormigón HM-25, situada en zona terriza o ajardinada, completamente terminada.	126,00	209,36	26379,36
500.6	ud	Pica para toma de tierra de alumbrado, de acero cobrizado de 2 m de longitud.	126,00	20,72	2610,72

**Total capítulo nº 5 Alumbrado:****169530,92**

## DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UDD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>6 Mobiliario y equipamiento</b>					
<b>6.1 MOBILIARIO URBANO</b>					
601.1	ud	Suministro y colocación de banco tipo Retiro de 2 m de longitud, incluso anclaje.			
			94,00	319,80	29986
601.2	ud	Suministro y colocación de mesa multijuegos de cuatro asientos, incluso anclaje.			
			4,00	1.597,52	6390,08
601.3.	ud	Suministro y colocación de mesa rústica, según N.E.C.(MU-29A), incluso anclaje.			
			7,00	494,17	3459,19
601.4	ud	Suministro y colocación de papeleras de tablillas basculante de jardín, según N.E.C. (MU-11B), incluso cimentación y anclaje.			
			83,00	193,75	16081,25
601.5	ud	Suministro y colocación de papeleras Sanecan, incluso cimentación y anclaje.			
			9,00	237,92	2141,28
601.6	ud	Suministro y colocación de fuente de agua potable de fundición de aluminio totalmente instalada, incluso p.p. de acometida de agua y desagüe, sin incluir plataforma de hormigón.			
			7,00	721,35	5049,45
601.7	m	Suministro y colocación de cerramiento de tela metálica galvanizada de 1 m de altura, según N.E.C. (MU-42A), incluso cimentación.			
			92,00	16,45	1513,4
601.8	m	Suministro y colocación de valla rural, incluso cimentación.			
			260,89	101,94	26595,13
601.9	m	Suministro y colocación de valla rústica, de 1.5 m de altura, incluso cimentación.			
			259,27	106,31	27562,99
601.10	ud	Suministro y colocación de paso anticán para entrada al área de juego, formado por una malla electrosoldada acabado galvanizado de 4x4 cm de luz, de dimensiones largo, ancho y fondo 175x50x15cm, sobre marco angular de hierro, L35, incluso fijado mediante tacos de expansión, incluido cajeado de cemento, medida la unidad ejecutada.			
			4,00	201,95	807,80
601.11	ud	Suministro y colocación de cartel indicativo en áreas infantiles, sin incluir cimentación.			
			2,00	162,41	324,82

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UDD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>6 Mobiliario y equipamiento</b>				
<b>6.2 ÁREAS INFANTILES</b>				
602.1	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, toboggan-casita, fabricado en madera y acero inoxidable, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	1,00	1.420,16	1403,83
602.2	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, columpio dos asientos, fabricado en madera de alta calidad y asientos de goma, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	1,00	887,68	887,68
602.3	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, red tridimensional de polipropileno, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	1,00	23557,17	23557,17
602.4	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, barco pirata, fabricado en madera de alta calidad y acero inoxidable, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	1,00	69128,67	69128,67
602.5	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, parquet rocódromo, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	1,00	13517,90	13517,90

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UDD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>6 Mobiliario y equipamiento</b>					
<b>6.3 ÁREA DE GIMNASIA</b>					
603.1	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, esquí de fondo. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	1,00	786,86	786,86
603.2	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el pony. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	1,00	674,41	674,41
603.3	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el ascensor. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	1,00	1.501,53	1.501,53
603.4	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el timón. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	1,00	782,53	782,53
603.5	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el columpio. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	1,00	858,22	858,22
603.6	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el surf. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	1,00	771,72	771,72
603.7	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, la jota. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	1,00	728,47	728,47
603.8	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el masaje. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	1,00	706,85	706,85
603.9	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, la tumbona. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	1,00	712,26	712,26



DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UDD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
6 Mobiliario y equipamiento					
603.10	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, la cintural. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	1,00	797,67	797,67
6 Mobiliario y equipamiento					
6.4 SENDA BOTÁNICA					
604.1	ud	Suministro y colocación de cartel informativo, sin incluir cimentación	10,00	162,41	1624,1
6.5 CAMPO DE FÚTBOL					
605.1	ud	Suministro e instalación de portería de fútbol, i/anclaje según fabricante	2,00	1165	2330
605.2	3	Suministro y colocación de cerramiento de tela metálica galvanizada de 4 m de altura, según N.E.C. (MU-42A), incluso cimentación	320	53,67	1717,4
Total capítulo nº 6 Mobiliario y equipamiento:					202.386,76

**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO**

**PRESUPUESTO PARCIAL**

Presupuesto de ejecución material		Importe (€)
1 Actuaciones previas		379.390,58
2 Viales y accesos		212.255,76
3 Plantaciones		388.722,04
4 Red de riego		92.266,28
5 Alumbrado		169.530,92
6 Mobiliario y equipamiento		202.386,76
Total		1.444.552,34

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

# RESUMEN DEL PRESUPUESTO

## DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO GENERAL

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	EUROS
Capítulo:	Actuaciones previas	379.390,58	
Capítulo: 2	Viales y accesos	212.255,76	
Capítulo: 3	Plantaciones	388.722,04	
Capítulo: 4	Red de riego	92.266,28	
Capítulo: 5	Alumbrado	169.530,92	
Capítulo: 6	Mobiliario y equipamiento	202.386,76	
Presupuesto de ejecución material		1.444.552,34	
13% de gastos generales		187.791,80	
6% de beneficio industrial		86.673,14	
Suma		1.719.017,28	
21% IVA		360.993,63	
Presupuesto de ejecución por contrata		2.080.010,91	

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOS MILLONES OCHENTA MIL DIEZ EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.

Madrid, Octubre 2014

Autor del  
Proyecto:

María Sanz Olmos

# **BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS**



**ALLUÉ ANDRADE, J.L. 1990.** Atlas fitoclimático de España. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. (I.N.I.A). Madrid.

**DE SALAS, L. 2000.** Apuntes de riegos. E.U.I.T.Forestal. Madrid.

**GOMEZ SANZ, V. 2004.** Apuntes de Caracterización climática de una estación forestal, de la Unidad Docente de Ecología de la E.U.I.T. Forestal.

**MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (M.A.P.A.) 1978.** Mapa de cultivos y aprovechamientos de Madrid. Escala 1/50.000. Dirección general de la Producción Agraria. Subdirección General de Producción Vegetal. Madrid. Serv. Public. del M.A.P.A. Madrid.

**NAVÉS VIÑAS, F. 1995.** El árbol en jardinería y paisajismo. Ed. Omega. Barcelona.

**PALACIOS TEJADA. P.** El proyecto de zonas verdes públicas. 2011. Dehesa de la Jara.

- **Páginas web consultadas:**

[www.about-garden.com](http://www.about-garden.com)

[www.adosa.es](http://www.adosa.es)

[www.aemet.es](http://www.aemet.es)

[www.aenor.es](http://www.aenor.es)

[www.allergywise.com](http://www.allergywise.com)

[www.andrewjordangardendesign.com](http://www.andrewjordangardendesign.com)

[www.arbolesornamentales.es](http://www.arbolesornamentales.es)

[www.arbolespain.blogspot.com](http://www.arbolespain.blogspot.com)

[www.arbolesyarbustos.com](http://www.arbolesyarbustos.com)

[www.artevivo.es](http://www.artevivo.es)

[www.asociacionensanchesur.com](http://www.asociacionensanchesur.com)

[www.basepaisajismo.com](http://www.basepaisajismo.com)

[www.bcn.es](http://www.bcn.es)

[www.benito.com](http://www.benito.com)

[www.BOE.es](http://www.BOE.es)





[www.borealforest.org](http://www.borealforest.org)

[www.casa-jardin.net](http://www.casa-jardin.net)

[www.ceisp.com](http://www.ceisp.com)

[www.contenur.com](http://www.contenur.com)

[www.cyii.es](http://www.cyii.es)

[www.dreipark.es](http://www.dreipark.es)

[www.elblogdelgarden.com](http://www.elblogdelgarden.com)

[www.eljardinonline.es](http://www.eljardinonline.es)

[www.elmundoysusplantas.blogspot.com](http://www.elmundoysusplantas.blogspot.com)

[www.english-country-garden.com](http://www.english-country-garden.com)

[www.equipamientourbano.es](http://www.equipamientourbano.es)

[www.fdb.es](http://www.fdb.es)

[www.floracatalana.net](http://www.floracatalana.net)

[www.floramu.com](http://www.floramu.com)

[www.gardening-forums.com](http://www.gardening-forums.com)

[www.gardensandplants.com](http://www.gardensandplants.com)

[www.gopixpic.com](http://www.gopixpic.com)

[www.grupfabregas.com](http://www.grupfabregas.com)

[www.guiaverde.com](http://www.guiaverde.com)

[www.herbariovirtual.ua.es](http://www.herbariovirtual.ua.es)

[www.historias-matritenses.blogspot.com.es](http://www.historias-matritenses.blogspot.com.es)

[www.homeopathyandmore.com](http://www.homeopathyandmore.com)

[www.IGN.es](http://www.IGN.es)

[www.indalches.com](http://www.indalches.com)

[www.inentor.com](http://www.inentor.com)



[www.infojardin.com](http://www.infojardin.com)

[www.informativomoratalaz.com](http://www.informativomoratalaz.com)

[www.juanjosociales.blogspot.com.es](http://www.juanjosociales.blogspot.com.es)

[www.juegosalibrelibre.com](http://www.juegosalibrelibre.com)

[www.leicestershinevillages.com](http://www.leicestershinevillages.com)

[www.luirig.altervista.org](http://www.luirig.altervista.org)

[www.madrid.es](http://www.madrid.es)

[www.madrid.org](http://www.madrid.org)

[www.manoverde.net](http://www.manoverde.net)

[www.mediodes.com](http://www.mediodes.com)

[www.mobiliariosurbanos.com](http://www.mobiliariosurbanos.com)

[www.myparque.com](http://www.myparque.com)

[www.naturalezabenalup.blogspot.com](http://www.naturalezabenalup.blogspot.com)

[www.pbase.com](http://www.pbase.com)

[www.planfor.es](http://www.planfor.es)

[www.plantality.com](http://www.plantality.com)

[www.plantasvillor.com](http://www.plantasvillor.com)

[www.plantsystematics.org](http://www.plantsystematics.org)

[www.pfaf.org](http://www.pfaf.org)

[www.revistajardin.com](http://www.revistajardin.com)

[www.seedman.com](http://www.seedman.com)

[www.semillasparasembrar.blogspot.com](http://www.semillasparasembrar.blogspot.com)

[www.thegrowingseason.com](http://www.thegrowingseason.com)

[www.treesplanet.com](http://www.treesplanet.com)

[www.vdeberk.com](http://www.vdeberk.com)